



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΤΟΜΕΑΣ ΑΘΛΗΤΙΑΤΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΜΥΪΚΗΣ ΕΥΡΩΣΤΙΑΣ ΣΤΗΝ ΤΡΙΤΗ ΗΛΙΚΙΑ»

Αργύρης Ευάγγελος

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Κοσκολού Μαρία

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2024

® Copyright

Αργύρης Ευάγγελος

Σημείωμα Συγγραφέα

Το δοκίμιο αυτό αποτελεί πτυχιακή εργασία που συντάχτηκε για το Προπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών του ΤΕΦΑΑ στη Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του ΕΚΠΑ και υποβλήθηκε τον Φεβρουάριο του 2024.

Ο συγγραφέας βεβαιώνει ότι το περιεχόμενο του παρόντος έργου είναι αποτέλεσμα προσωπικής εργασίας και ότι έχει γίνει η κατάλληλη αναφορά στην εργασία τρίτων - όπου κάτι τέτοιο ήταν απαραίτητο -, σύμφωνα με τους κανόνες της ακαδημαϊκής δεοντολογίας.

ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΜΥΪΚΗΣ ΕΥΡΩΣΤΙΑΣ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΤΡΙΤΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ

Περίληψη

Η Γήρανση αποτελεί το σημαντικότερο ιατρικό και κοινωνικό - δημογραφικό πρόβλημα παγκοσμίως, μιας και οι ηλικιωμένοι είναι οι λιγότερο δραστήριοι σωματικά από όλες τις ηλικιακές ομάδες. Η παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση, είχε σα στόχο τη συγκέντρωση επιστημονικής γνώσης για την προαγωγή της υιοθέτησης και τήρησης μιας συμπεριφοράς άσκησης από άτομα τρίτης ηλικίας, με σκοπό τη βελτίωση της μυϊκής ευρωστίας. Συμπεράσματα ανασκοπήσεων μελετών των τελευταίων ετών έδειξαν ότι η άσκηση και η φυσική δραστηριότητα προσφέρουν κλινικά οφέλη για έναν μεγάλο κατάλογο ασθενειών και αναπηρίας, σε όλο το εύρος των ηλικιών. Οι ασκήσεις με αντιστάσεις και με το βάρος του σώματος μπορούν να αποτελέσουν έναν αποτελεσματικό τρόπο μείωσης των επιπτώσεων της γήρανσης και βελτίωση της μυϊκής λειτουργίας. Η προπόνηση με αντιστάσεις μπορεί να αυξήσει τη μυϊκή δύναμη και ισχύ ασθενών ηλικιωμένων, προστατεύοντάς τους από αρνητικές επιπτώσεις. Συγκεκριμένα, η μέτριας έντασης προπόνηση με αντιστάσεις, μπορεί να προκαλέσει αύξηση της πρωτεϊνοσύνθεσης και επομένως της ποσότητας των μυών στους ηλικιωμένους. Η βελτίωση της μυϊκής δύναμης δείχνει να βελτιώνει αποτελεσματικότερα τη στάση του σώματος, σε σχέση με την προπόνηση ισορροπίας. Η συνδυαστική προπόνηση αντιστάσεων με αερόβια άσκηση, επιφέρει σαφή βελτίωση της φυσικής κατάστασης, της ευλυγισίας και της στατικής ισορροπίας. Συνδυασμένο πρόγραμμα με αντιστάσεις και ασκήσεις ισορροπίας ενισχύει την αυτοπεποίθηση των ηλικιωμένων και περιορίζει τα περιστατικά πτώσεων. Τα πιο συνηθισμένα εμπόδια της φυσικής δραστηριότητας αποτελούν η έλλειψη χρόνου και κινήτρου των ηλικιωμένων. Η συνεισφορά της μυϊκής ευρωστίας στην μακροζωία είναι πλέον αδιαμφισβήτητη και για αυτό το λόγο θεωρούνται αναγκαίες οι στρατηγικές παρέμβασης, για αύξηση της μυϊκής δύναμης και της λειτουργικής ικανότητας σε ασθενείς ηλικιωμένους.

Λέξεις κλειδιά: ηλικιωμένοι, μυϊκή ευρωστία, προπόνηση με αντιστάσεις, στάση σώματος.

Πίνακας περιεχομένων

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1. Ορισμός του προβλήματος	4
1.2. Σημασία της έρευνας	5
1.3. Περιορισμοί της έρευνας	5
1.4. Διευκρίνιση όρων	5
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	7
2.1. Γήρανση και Σαρκοπενία	7
2.2. Προπόνηση δύναμης	7
2.2.1. Αποτελέσματα της προπόνησης δύναμης σε υγιείς ηλικιωμένους	8
2.2.2. Αποτελέσματα της προπόνησης δύναμης σε ασθενείς ηλικιωμένους	11
2.2.3. Αποτελέσματα της συνδυαστικής προπόνησης σε ηλικιωμένους	14
2.3. Λειτουργική προπόνηση	16
2.3.1. Επίδραση της λειτουργικής προπόνησης σε ηλικιωμένους	16
2.4. Προπόνηση Περιορισμού της Αιματικής Ροής	17
2.4.1. Επίδραση της προπόνησης Περιορισμού της Αιματικής Ροής σε ηλικιωμένους	18
2.5. Συνταγογραφία άσκησης για ηλικιωμένους	19
2.6. Εμπόδια και κίνητρα των ηλικιωμένων για άσκηση	21
III. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	23
IV. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1 Αποτελέσματα σε υγιείς ηλικιωμένους.....σελ.9
Πίνακας 2 Αποτελέσματα σε ασθενείς ηλικιωμένους.....σελ.13
Πίνακας 3 Αποτελέσματα της συνδυαστικής προπόνησης σε ηλικιωμένους.....σελ.15
Πίνακας 4 Επίδραση της προπόνησης Περιορισμού της Αιματικής Ροής σε ηλικιωμένους.....σελ.18
Πίνακας 5 ACSM – Τα μοντέλα προοδευτικότητας της άσκησης με αντιστάσεις.....σελ.21
Πίνακας 6 Σημαντικές μυϊκές ομάδες για τις λειτουργικές ιδιότητες.....σελ.22

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

Π.Α.Α. Προοδευτικής Άσκησης Αντίστασης.....σελ.4
Μ.Ε. Μέγιστη Δύναμη.....σελ.11
B.F.R. Προπόνηση Περιορισμού Αιματικής Ροής-Blood Flow Restriction.....σελ.17
A.C.S.M. (American College of Sports Medicine).....σελ.19
Π.Ο.Υ. Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας.....σελ.20

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η καλή υγεία είναι θεμελιώδης για την ευημερία της κοινωνίας και μπορεί να σημειωθεί ότι η καλή κατάσταση της υγείας αποτελεί συνάρτηση του τρόπου ζωής σε όλα τα στάδια του ατομικού βίου (Rudnicka et al., 2020).

Καθώς μεγαλώνουμε, το σώμα μας αλλάζει με τρόπους που αντιστρατεύονται την ικανότητα για άσκηση, όπως η απώλεια κινητικών νευρώνων και μυϊκής μάζας, η σκλήρυνση των αγγείων και η μείωση της αιματικής ροής, η φθορά σε οστά και αρθρώσεις (Izquierdo et al., 2021).

Ο πιο συνηθισμένος δείκτης που χρησιμοποιείται για τον ορισμό του γήρατος είναι η χρονολογική ηλικία – δηλαδή ο χρόνος που πέρασε από τη γέννηση σε έτη. Οι άνθρωποι συχνά ομαδοποιούνται σε μια συγκεκριμένη ηλικιακή κατηγορία κατά τη χρονολογική τους ηλικία και τους αποδίδονται χαρακτηρισμοί όπως: νέος ηλικιωμένος (65-74 έτη), ηλικιωμένος (75-84 έτη), υπερήλικας (85-99 έτη), υπέρ αιωνόβιος (100 ετών και άνω) (Rose, 2020).

Σήμερα θα μπορούσαμε να κατατάξουμε ένα άτομο στην κατηγορία των ηλικιωμένων, μετά το πέρασμά του από την ηλικία των 65 ετών. Πολλές δεκαετίες πριν ήταν τα 60 έτη, ενώ συζητείται για τα επόμενα χρόνια να είναι τα 70 έτη. Υπάρχει βέβαια και η διαφοροποίηση μεταξύ «τρίτης ηλικίας» (από 60 ή 65 ετών μέχρι 75 ετών) και «τέταρτης ηλικίας» (75 ετών και άνω) (Rudnicka et al., 2020).

Γενικά, διαπιστώνεται μια γενικευμένη τάση γήρανσης του παγκόσμιου πληθυσμού, καθώς το ποσοστό των ηλικιωμένων από 8,1% στις αρχές της δεκαετίας του 1960 ανήλθε σε 10,3% στα μέσα της πρώτης δεκαετίας του 21ου αιώνα. Η δημογραφική γήρανση αντιστοιχεί σε μια αύξηση του ποσοστού των ηλικιωμένων (ηλικίας άνω των 65) πάνω από το επίπεδο του 10%. Παράλληλα, το ποσοστό των νέων στον παγκόσμιο πληθυσμό μειώθηκε από το 1970 έως σήμερα, ενώ τόσο το ποσοστό των ατόμων σε ηλικία εργασίας όσο και αυτό των ηλικιωμένων αυξήθηκαν την ίδια περίοδο. Χώρες που παρουσιάζουν υψηλή γήρανση είναι η Ιταλία, Γερμανία, Ελλάδα, Σουηδία, Βέλγιο ενώ χώρες με χαμηλό ποσοστό ηλικιωμένων είναι το Λίχτενστάϊν, Ιρλανδία, Ισλανδία, FYROM, Τουρκία, Αλβανία (Eurostat, 2006).

Παράγοντα γήρανσης αποτελεί η μείωση της θνησιμότητας των ηλικιωμένων, δηλαδή η παράταση της προσδοκώμενης ζωής στις μεγάλες ηλικίες. Είναι σύνηθες να

συνδέεται στη συνείδηση των ατόμων γενικότερα η προχωρημένη ηλικία με ασθένειες, ωστόσο πρέπει να σημειωθεί ότι δεν ταυτίζονται υποχρεωτικά. Πολλοί ηλικιωμένοι βρίσκονται σε καλή κατάσταση υγείας και τα ενδεχόμενα προβλήματα υγείας που αντιμετωπίζουν δε διαφέρουν ιδιαίτερα από εκείνα των ατόμων της μέσης ηλικίας. Ωστόσο, σημαντική διαφοροποίηση των ηλικιωμένων αποτελεί η πιθανή εμφάνιση πολλών ασθενειών ταυτόχρονα, ο μεγαλύτερος χρόνος αποθεραπείας και η εκτεταμένη χρήση των υγειονομικών υπηρεσιών (Rudnicka et al., 2020).

Οι φυσιολογικές αλλαγές με την πάροδο της ηλικίας είναι:

- Μείωση της μέγιστης μεταφοράς οξυγόνου ανά δεκαετία, μεταξύ 25-65 ετών.
- Αύξηση του ποσοστού λίπους, μειωμένη ανοχή στη γλυκόζη και επιδείνωση του λιπιδαιμικού προφίλ.
- Μείωση της μυϊκής δύναμης και του μυϊκού ιστού μεταξύ 40-65 ετών, με επιταχυνόμενη απώλεια.
- Ατροφία μυϊκών ινών ταχείας συστολής και περιορισμός του συντονισμού των μυϊκών συσπάσεων.
- Απώλεια ευκαμψίας κατά 7% ανά δεκαετία ενήλικης ζωής.
- Μειωμένη οστική ανάπτυξη μετά την ηλικία των 25.
- Περιορισμός της ισορροπίας και επιβράδυνση του χρόνου αντίδρασης.
- Επιδείνωση των αισθήσεων (όραση, ακοή, μυρωδιά, γεύση), μειωμένη μνήμη, κακές συνήθειες ύπνου και κατάθλιψη (Rose, 2020).

Παρατηρείται ότι είναι συνήθης η αντιμετώπιση σωματικών προβλημάτων στις μεγαλύτερες ηλικίες. Υποστηρίζεται ότι σχεδόν όλα τα σωματικά προβλήματα συνδέονται ισχυρά με την ηλικία. Πιο συγκεκριμένα, αναφορικά με διάφορες χρόνιες ασθένειες, υπάρχουν απότομες ηλικιακές διαβαθμίσεις (με έξαρση στην ηλικιακή κλίμακα άνω των 80 ετών) ιδιαίτερες στις περιπτώσεις εγκεφαλικών, καταρράκτη, και ατυχημάτων. Μικρότερη ηλικιακή διαφοροποίηση εμφανίζουν ασθένειες όπως χοληστερίνη, άσθμα και προβλήματα ύπνου, με την επικράτηση πάλι των ηλικιών άνω των 80 ετών. Σημαντική είναι η παρατήρηση ότι τα άτομα που ανήκουν στις πολύ μεγάλες ηλικίες, είναι πιθανό να εμφανίζουν πολλά προβλήματα υγείας ταυτόχρονα. Επίσης, μεταξύ των ηλικιωμένων που ανήκουν στην υψηλότερη ηλικιακή κατηγορία,

η επικράτηση διαφόρων σωματικών δυσχερειών προσεγγίζει ακόμα και ποσοστό άνω του 50% (Eurostat, 2007).

Η μυϊκή δύναμη συνδέεται σε μεγάλο βαθμό με λειτουργικές δραστηριότητες. Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη μυϊκή δύναμη και αντοχή είναι: οι τύποι μυϊκού ιστού, οι μοχλοί, τα είδη των μυϊκών ινών, η γενετική, το φύλο και η ηλικία (Corbin et al., 2016).

Υπάρχουν τρία είδη του μυϊκού ιστού – λείος, καρδιακός και σκελετικός, με διαφορετική δομή και λειτουργία. Οι ίνες του λείου μυϊκού ιστού βρίσκονται στα τοιχώματα του οισοφάγου, του στομάχου και του εντέρου και λειτουργούν ακούσια όπως και ο καρδιακός μυς. Οι ίνες του σκελετικού μυϊκού ιστού παρέχουν την απαιτούμενη ισχύ για την κίνηση του σκελετικού συστήματος και επομένως μπορούν να ελεγχθούν εκούσια. Το σώμα μας χρησιμοποιεί ένα σύστημα μοχλών για την παραγωγή της κίνησης, το οποίο επηρεάζει τη δύναμη. Οι μύες συνδέονται στα οστά μέσω των τενόντων και μερικοί μύες περνούν μια συγκεκριμένη άρθρωση ώστε να παράγουν κίνηση. Ο σκελετικός μυϊκός ιστός αποτελείται από διαφορετικού τύπου ίνες οι οποίες ανταποκρίνονται και προσαρμόζονται διαφορετικά με την προπόνηση. Οι τρεις διαφορετικοί τύποι των μυϊκών ινών είναι οι βραδείας συστολής (Τύπου I), οι ταχείας συστολής (Τύπου II) και οι ενδιάμεσες (Τύπου IIa). Οι βραδείας συστολής (κόκκινου χρώματος) είναι φτιαγμένες να παράγουν ενέργεια από τον αερόβιο μεταβολισμό, παράγουν μικρότερη τάση, αλλά αντέχουν στον κάματο (Corbin et al., 2016). Η προπόνηση αντοχής οδηγεί σε προσαρμογές στις ίνες βραδείας συστολής. Οι ίνες ταχείας συστολής (λευκού χρώματος) είναι προσαρμοσμένες να παράγουν ενέργεια με αναερόβιες διαδικασίες, παράγουν μεγαλύτερη τάση, αλλά κουράζονται εύκολα. Αυτές οι ίνες ταιριάζουν καλύτερα σε γρήγορες, μεγάλης ισχύος δραστηριότητες. Τέλος οι ενδιάμεσες ίνες, έχουν τις βιοχημικές και φυσιολογικές ιδιότητες, που είναι μεταξύ των δύο άλλων τύπων ινών και προσαρμόζονται εύκολα ανάλογα με τον τύπο της προπόνησης. Τα άτομα με μεγαλύτερο ποσοστό ινών ταχείας συστολής αυξάνουν γενικά το μέγεθος των μυών και τη δύναμή τους ευκολότερα από τα άτομα που έχουν κληρονομήσει μεγαλύτερο ποσοστό ινών βραδείας συστολής (Corbin et al., 2016).

Τα είδη της μυϊκής συστολής είναι η μειομετρική (μείωση μήκους μυός), η πλειομετρική (αύξηση μήκους μυός) και η ισομετρική (χωρίς αλλαγή μήκους μυός). Η

ισοτονική άσκηση (μειομετρική και πλειομετρική) είναι ο πιο συνηθισμένος τύπος Προοδευτικής Άσκησης Αντίστασης (ΠΑΑ) και περιλαμβάνει γυμναστικές ασκήσεις, ασκήσεις αντιστάσεων στα μηχανήματα, με ελεύθερα βάρη, με λάστιχα και άλλους τύπους αντίστασης. Ο μυς βραχύνεται και επιμηκύνεται για την παραγωγή κίνησης, επιτρέποντας την εφαρμογή αντίστασης σε όλο το εύρος της τροχιάς της άρθρωσης, προκαλώντας μυϊκή ανάπτυξη. Επίσης, υπάρχουν οι ισομετρικές ασκήσεις, στις οποίες δεν υπάρχει κίνηση και μπορεί να προάγει την στατική δύναμη και αντοχή. Τέλος, η ισοκινητική άσκηση που εκτελείται σε μηχανήματα, τα οποία κρατούν την ταχύτητα της κίνησης σταθερή σε όλο το εύρος της κίνησης, επιτρέπει την ανάπτυξη της μέγιστης τάσης του μυός, σε όλο το εύρος της τροχιάς της άρθρωσης (Corbin et al., 2016).

Η βελτίωση της μυϊκής λειτουργίας είναι σημαντική, ιδιαίτερα για τους ηλικιωμένους, οι οποίοι τείνουν να χάνουν μυϊκή μάζα και ισχύ με την ηλικία. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα μία σημαντική απώλεια της δύναμης και ισχύος των κάτω άκρων, δυσχεραίνοντας έτσι το περπάτημα και αυξάνοντας τον κίνδυνο πτώσεων (Rose, 2020). Οι ασκήσεις με αντιστάσεις αποτελούν την καλύτερη στρατηγική για την αύξηση ή διατήρηση της μυϊκής μάζας και λειτουργίας και οι πρόσφατες οδηγίες για φυσική δραστηριότητα στους ηλικιωμένους, προτείνουν τουλάχιστον δύο προπονήσεις την εβδομάδα, εκτός της αερόβιας άσκησης και της προπόνησης ισορροπίας (Piercy, 2018; Bull, 2020).

1.1 Ορισμός του προβλήματος

Η γήρανση αποτελεί το σημαντικότερο ιατρικό και κοινωνικό - δημογραφικό πρόβλημα παγκοσμίως. Με την αύξηση του προσδόκιμου επιβίωσης που παρατηρείται, οι ηλικιωμένοι θα αποτελούν πλέον ένα ποσοστό του πληθυσμού της τάξης του ~50%. Παρά τη διαπίστωση ότι οι ηλικιωμένοι αυξάνονται, δεν λαμβάνονται τα δέοντα μέτρα, για την καλύτερη δυνατή σωματική τους κατάσταση. Η παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση είχε σα στόχο τη συγκέντρωση επιστημονικών πληροφοριών με σκοπό την προαγωγή της υιοθέτησης και τήρησης μιας συμπεριφοράς άσκησης από άτομα τρίτης ηλικίας για τη βελτίωση της μυϊκής ευρωστίας. Έγινε αξιοποίηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας και η συλλογή των δεδομένων έγινε κυρίως με εύρεση στις μηχανές αναζήτησης Pub Med, Index Medicus, Google Scholar, χρησιμοποιώντας τα λήμματα: robustness, well-being, heartiness, senior citizen, elderly people, muscle

vigor, muscular fitness, physical fitness, vigorous physical activity, resistance training, importance of muscular strength.

1.2 Σημασία της έρευνας

Η κατανόηση της αξίας της φυσικής δραστηριότητας και η οργάνωση ενός προσωπικού προγράμματος άσκησης, αποτελούν εφόδια για ενίσχυση της λειτουργικής ικανότητας των ηλικιωμένων. Συνεπώς τα άτομα της τρίτης ηλικίας, θα μπορούν να είναι αυτόνομα στις βασικές τους ανάγκες, να μαθαίνουν και να παίρνουν αποφάσεις, να είναι κινητικά, να χτίζουν και να διατηρούν σχέσεις και φυσικά να συνεισφέρουν στην κοινωνία.

1.3 Περιορισμοί της έρευνας

Οι περισσότερες μελέτες έχουν πραγματοποιηθεί με δείγμα μικρότερο των 100 ατόμων και σε εύρος ηλικίας 65-80 ετών. Η μέγιστη διάρκεια των ερευνών ήταν οι 15 μήνες, αν και το μεγαλύτερο ποσοστό κυμάνθηκε στους 4 με 6 μήνες. Ιδιαίτερα στις έρευνες στις οποίες αφορούσαν υγιείς ηλικιωμένους, το δείγμα ήταν αρκετά μικρό (έως 50) και οι συμμετέχοντες μεταξύ 70-80 ετών. Αυτό συνάδει με το γεγονός ότι πολλοί από τους συμμετέχοντες, λόγω συνοσηρότητας και αυξημένης ηλικίας, είτε δεν κατάφεραν να περατώσουν τη διαδικασία, είτε τραυματίζονταν, είτε έφευγαν από τη ζωή. Επίσης, αναφέρθηκε δυσκολία στο να εκτιμηθεί σε πολλές περιπτώσεις η κλίμακα αντικειμενικής δυσκολίας.

1.4 Διευκρίνιση όρων

Η Γήρανση είναι μια σύνθετη βιολογική διαδικασία, κατά την οποία μεταβολές σε μοριακό, κυτταρικό και οργανικό επίπεδο, οδηγούν σε προοδευτική, μοιραία και αναπόδραστη μείωση στην ικανότητα του σώματος, να αποκρίνεται κατάλληλα σε εσωτερικούς και εξωτερικούς στρεσογόνους παράγοντες.

Ευρωστία, είναι η ικανότητα του σώματος να λειτουργεί αποτελεσματικά και με επάρκεια. Συνδέεται με την ικανότητα του ατόμου να εργάζεται αποτελεσματικά, να απολαμβάνει τον ελεύθερο χρόνο του, να είναι υγιές, να αντιστέκεται σε υποκινητικές

παθήσεις και να μπορεί να ανταπεξέρχεται σε καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης (Corbin et al., 2016).

Η Μυϊκή Ευρωστία αποτελείται από τρεις συνιστώσες: τη μέγιστη δύναμη, τη μυϊκή αντοχή και τη μυϊκή ισχύ. Μυϊκή δύναμη είναι η ικανότητα των μυών να αναπτύσσουν τάση/αντίσταση σε ένα φορτίο και να παράγουν έργο, ενώ η Μυϊκή ισχύς αναφέρεται στο έργο που παράγεται από τους μύες στη μονάδα του χρόνου. Μυϊκή αντοχή είναι η ικανότητα των μυών να διατηρούν την παραγόμενη δύναμη, για παρατεταμένη διάρκεια (αντοχή στην κόπωση). Η μυϊκή δύναμη, μαζί με τη μυϊκή αντοχή και την αερόβια αντοχή, αποτελούν τις συνιστώσες της ευρωστίας. Η προοδευτική άσκηση αντιστάσεων, είναι ο τύπος της φυσικής δραστηριότητας που πραγματοποιείται, με σκοπό τη βελτίωση της μυϊκής ευρωστίας.

Σύμφωνα με τους Caspersen et al. (1985), ως Φυσική Δραστηριότητα θεωρείται οποιαδήποτε κίνηση του σώματος, η οποία γίνεται με τη δράση των σκελετικών μυών και οδηγεί σε θερμιδική δαπάνη.

Αντίθετα ως Άσκηση, θεωρείται η δομημένη φυσική δραστηριότητα, η οποία επαναλαμβάνεται και έχει σα σκοπό τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης.

II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1. Γήρανση και Σαρκοπενία

Δεδομένα από πληθώρα μελετών, δείχνουν ότι:

- Η καρδιοαναπνευστική ευρωστία συνδέεται με τη λειτουργική ικανότητα και την ανεξαρτησία.
- Η μυϊκή δύναμη, ισχύς και αντοχή, συνδέονται με τις επιδόσεις σε δραστηριότητες της καθημερινής ζωής.
- Η ισορροπία και η κινητικότητα, σε συνδυασμό με τη μυϊκή ισχύ, αποτελούν σημαντικούς παράγοντες για την πρόληψη των πτώσεων.

Η διαδικασία της γήρανσης, περιλαμβάνει μια σειρά φυσιολογικών, ψυχολογικών και ανατομικών αποτελεσμάτων, επιδεινώνοντας την ποιότητα της κίνησης, τη λειτουργική ικανότητα και αυτονομία (Pacheco et al., 2013). Συνεπώς, στοιχεία όπως μειωμένη δύναμη (δυναπενία), μυϊκή μάζα (σαρκοπενία), μυϊκή ισχύς και αρθρική κινητικότητα, επιδρούν άμεσα σε περιστατικά πτώσεων και μείωσης των καθημερινών δραστηριοτήτων των ηλικιωμένων (Cadore et al., 2014). Μπορεί η σαρκοπενία να μη θεωρείται ασθένεια, ωστόσο η σοβαρότητα της σχετίζεται με πληθώρα ασθενειών που σχετίζονται με το γήρας και είναι υπεύθυνη για την εκδήλωση και επιδείνωση χρόνιων ασθενειών. Μελέτες των τελευταίων ετών, έχουν δείξει πως η υιοθέτηση ενός υγιούς τρόπου ζωής που περιλαμβάνει υγιεινή διατροφή, άσκηση, διαχείριση του στρες και κοινωνική αλληλεπίδραση, μπορεί να ελαχιστοποιήσει τα αποτελέσματα του γήρατος (Chodzko-Zajko et al., 2009). Όλοι οι τύποι των ασκήσεων βελτιώνουν τη λειτουργική ικανότητα και μειώνουν τους παράγοντες κινδύνου για σαρκοπενία, περιλαμβάνοντας τη φλεγμονή, το οξειδωτικό στρες και την ινσουλινοαντίσταση. Παρόλα αυτά, η μείωση μυϊκής δύναμης θεωρείται ο σημαντικότερος παράγοντας ανάπτυξης της σαρκοπενίας (Deutza et al., 2015).

2.2. Προπόνηση δύναμης

Κατά την προπόνηση δύναμης, παρατηρούνται φυσιολογικές προσαρμογές, κύριες και παράπλευρες. Συγκεκριμένα, παρατηρούνται μυϊκή υπερτροφία, αύξηση της εγκάρσιας διατομής και του μεγέθους των μυϊκών ινών, μείωση της πυκνότητας των τριχοειδών αγγείων και αύξηση της πυκνότητας των αποθεμάτων του μυϊκού γλυκογόνου (Tanaka

& Swensen, 2012). Όσον αφορά τις παράπλευρες προσαρμογές, αυτές είναι κυρίως μεταβολικές, οστικές και ορμονικές. Στις μεταβολικές παρατηρείται αύξηση της μυϊκής δύναμης σε προπόνηση προοδευτικής αντίστασης καθώς και νευρικές προσαρμογές. Η άσκηση αντιστάσεων βελτιώνει τη δύναμη, κυρίως αυξάνοντας το μέγεθος (μυϊκή υπερτροφία) των ινών ταχείας συστολής, αλλά λαμβάνουν επίσης μέρος και κυτταρικές προσαρμογές, που ενισχύουν διάφορες μεταβολικές ιδιότητες. Συγχρόνως, παρατηρείται αύξηση της οστικής μάζας και πυκνότητας κατά 10% και μείωση του ρίσκου κατάγματος κατά 50%, κυρίως στις γυναίκες μετά την εμμηνόπαυση (Zhu & Zheng, 2020).

Μολονότι η προχωρημένη ηλικία σχετίζεται με πολλές μη επιθυμητές αλλαγές στη σύνθεση του σώματος, οι άνδρες και οι γυναίκες τρίτης ηλικίας διατηρούν την ικανότητα τους να επιτύχουν σημαντικές βελτιώσεις στη δύναμη και στη λειτουργική τους ικανότητα. Τόσο οι αερόβιες ασκήσεις όσο και οι ασκήσεις με αντίσταση ωφελούν τα ηλικιωμένα άτομα, αλλά μόνο η προπόνηση με αντίσταση μπορεί να αυξήσει τη μυϊκή δύναμη και τη μυϊκή μάζα. Οι επιστημονικές έρευνες έχουν δείξει ότι η προπόνηση με αντίσταση αποτελεί μία ασφαλή και αποτελεσματική μέθοδο προπόνησης για άντρες και γυναίκες κάθε ηλικίας και ικανοτήτων. Τα πιθανά οφέλη περιλαμβάνουν βελτιώσεις στην μυοσκελετική υγεία και στην αθλητική απόδοση καθώς και στην αυτοπεποίθηση. Μολονότι οι βασικές αρχές προπόνησης με αντίσταση είναι ίδιες για νεαρούς και ηλικιωμένους ανθρώπους και των δύο φύλων, υπάρχουν ορισμένα σημεία που σχετίζονται με αυτές τις κατηγορίες ανθρώπων που πρέπει να προβληματίσουν τον προπονητή. Η γνώση των διαφορών μεταξύ ατόμων διαφορετικού φύλου και ηλικίας είναι απαραίτητη για το σχεδιασμό και την αξιολόγηση ενός ασφαλούς και αποτελεσματικού προγράμματος άσκησης με αντίσταση. Ο προπονητής κρίνεται αναγκαίο να γνωρίζει ότι οι εξατομικευμένες προσαρμογές στην άσκηση με αντίσταση διαφέρουν σε μεγάλο βαθμό. Συνεπώς, κάθε πρόγραμμα προπόνησης πρέπει να ανταποκρίνεται στις ατομικές ανάγκες κάθε ασκούμενου (Baechle & Earle, 2009).

2.2.1. Αποτελέσματα της προπόνησης δύναμης σε υγιείς ηλικιωμένους

Η έρευνα των Marcos-Pardo et al. (2019), έγινε σε 45 ηλικιωμένους από 65-75 ετών για 12 εβδομάδες, εκτελώντας μέτριας και υψηλής έντασης κυκλική προπόνηση με αντιστάσεις, με αξιοσημείωτα αποτελέσματα στην αύξηση της μυϊκής μάζας, μείωση

του λιπώδους ιστού καθώς και αύξηση της δύναμης και της λειτουργικής αυτονομίας. Επιπλέον η ποιότητα ζωής βελτιώθηκε και ο Δείκτης Μάζας Σώματος των αντρών αυξήθηκε.

Επίσης, η σειρά εκτέλεσης των ασκήσεων σε μια προπόνηση με αντιστάσεις, μπορεί να επηρεάσει την απόδοση (αύξηση αριθμού και όγκου επαναλήψεων), σε ηλικιωμένες γυναίκες μετά την εμμηνόπαυση, σύμφωνα με τους Matos et al. (2018).

Παράλληλα, η αύξηση του αριθμού των σετ, από 3 σε 6 σε προπόνηση αντιστάσεων 3 φορές/βδομάδα για 16 βδομάδες, επέφερε αύξηση της μυϊκής μάζας μείωση του κοιλιακού λίπους και των δεικτών του μεταβολικού συνδρόμου, σε 32 γυναίκες (>65 ετών) μετά την εμμηνόπαυση (Prado Nunes et al., 2016).

Συμπληρωματικά, η προπόνηση αντιστάσεων και ισορροπίας 2 φορές την εβδομάδα για 12 μήνες, σε 155 ηλικιωμένες 65-75 ετών, έδειξε καλύτερα αποτελέσματα στη βελτίωση της απόδοσης (γνωστικής και σωματικής) και μείωση της πιθανότητας τραυματισμού, σε σχέση με προπόνηση 1 φορά την εβδομάδα (Liu-Ambrose et al., 2010).

Στη μελέτη των Groessl et al. (2019) πραγματοποιήθηκε σύγκριση της προπόνησης δύναμης με αυτήν της ισχύος, όσον αφορά την ποιότητα ζωής, σε 45 75χρονους ηλικιωμένους, 3 φορές την εβδομάδα για 12 εβδομάδες στο 70% της μέγιστης δύναμης. Τα αποτελέσματα έδειξαν μειωμένη πιθανότητα κινητικής ανικανότητας και άλλων μυοσκελετικών διαταραχών, που μπορούν να δυσχεραίνουν την ποιότητα ζωής, κυρίως μετά από προπόνηση ισχύος με αντιστάσεις.

Ακόμα, σε έρευνα του Eckardt (2016), η οποία έγινε σε 75 υγιείς ηλικιωμένους (65-80 ετών), εκτελώντας ασκήσεις με αντιστάσεις και ισορροπίας με χαμηλή ένταση, 2 φορές/βδομάδα για 10 εβδομάδες, παρατηρήθηκε αύξηση της μυϊκής δύναμης και ισχύος, όπως και της ισορροπίας.

Τέλος, τα αποτελέσματα της χαμηλής και μέτριας έντασης προπόνησης αντιστάσεων στο 40%-60% της μέγιστης δύναμης για 24 εβδομάδες σε 50 ηλικιωμένους 50-79 ετών, έδειξαν αύξηση στην ποιότητα και ποσότητα των μυών, ιδιαίτερα στην μέτριας έντασης προπόνηση (Otsuka et al., 2022).

Πίνακας 1: Αποτελέσματα προπόνησης δύναμης σε υγιείς ηλικιωμένους

Έρευνα	Συμμετέχοντες	Μέθοδος	Αποτελέσματα
(Matos et al., 2018).	12 γυναίκες μετά την εμμηνόπαυση (>65).	Προπόνηση με αντιστάσεις.	- Η σειρά των ασκήσεων σε μια προπόνηση με αντιστάσεις επηρεάζει τον αριθμό και τον όγκο των επαναλήψεων.
(Matos-Pardo et al., 2019).	45 ηλικιωμένοι από 65-75 ετών.	Μέτριας και υψηλής έντασης κυκλική προπόνηση με αντιστάσεις, για 12 εβδομάδες.	- Αξιοσημείωτα αποτελέσματα στην αύξηση της μυϊκής μάζας. - Μείωση του λιπώδους ιστού. - Αύξηση της δύναμης και της λειτουργικής αυτονομίας. - Βελτίωση της ποιότητας ζωής - Ο Δείκτης Μάζας Σώματος των αντρών αυξήθηκε.
(Katula, 2008).	45 75χρονοι ηλικιωμένοι.	Προπόνησης δύναμης και ισχύος με αντιστάσεις, 3 φορές την εβδομάδα για 12 εβδομάδες, στο 70% της μέγιστης δύναμης.	- Μειωμένες πιθανότητες κινητικής ανικανότητας και άλλων μυοσκελετικών διαταραχών, που μπορούν να δυσχεραίνουν την ποιότητα ζωής, κυρίως μετά από προπόνηση ισχύος.
(Liu-Ambrose, 2010).	155 ηλικιωμένες 65-75 ετών.	Προπόνηση αντιστάσεων και ισορροπίας 1 και 2 φορές την εβδομάδα για 12 μήνες.	- Καλύτερα αποτελέσματα στη βελτίωση της απόδοσης (γνωστικής και σωματικής) και μείωση της πιθανότητας τραυματισμού, σε σχέση με προπόνηση 1 φορά την εβδομάδα.
(Padilha et al., 2015).	27 ηλικιωμένες γυναίκες >65 ετών.	Προπόνηση δύναμης και μυϊκής ενδυνάμωσης με εναλλαγές στην ένταση, 2-3 φορές την εβδομάδα για 12 εβδομάδες.	- Βελτίωση της μυϊκής δύναμης και των βιοδεικτών οξειδωτικού στρες.

(Nunes et al., 2016).	32 γυναίκες (>65) μετά την εμμηνόπαυση.	Προπόνηση αντιστάσεων 3 φορές/βδομάδα για 16 βδομάδες και αύξηση των σετ από 3 σε 6.	- Αύξηση της μυϊκής μάζας μείωση του κοιλιακού λίπους και των δεικτών του μεταβολικού συνδρόμου.
(Eckardt, 2016).	75 υγιείς ηλικιωμένοι 65-80 ετών.	Ασκήσεις με αντιστάσεις και ισορροπία με χαμηλή ένταση για 60 min, 2 φορές/βδομάδα για 10 εβδομάδες.	- Αύξηση της μυϊκής δύναμης της ισχύος και της ισορροπίας.
(Otsuka et al., 2022).	50 ηλικιωμένοι 50-79 ετών.	Χαμηλή και μέτρια ένταση προπόνηση αντιστάσεων στο 40%-60% της μέγιστης δύναμης για 24 εβδομάδες.	- Αύξηση στην ποιότητα και ποσότητα των μυών, ιδιαίτερα στην μέτριας έντασης προπόνηση.

2.2.2. Αποτελέσματα της προπόνησης δύναμης σε ασθενείς ηλικιωμένους

Η συστηματική έρευνα της επίδρασης της άσκησης με αντιστάσεις στη μυϊκή δύναμη και λειτουργική ικανότητα σε νοσηλευόμενους ηλικιωμένους των Esteban-Comejo et al. (2022), έδειξε αύξηση της ισομετρικής μυϊκής δύναμης (χειρολαβή), της μέγιστης δύναμης (1 Μέγιστη Επανάληψη – 1 Μ.Ε. στην πρέσα ποδιών) και αύξηση της λειτουργικής ικανότητας.

Επίσης, η μελέτη των Jeong et al. (2021), έδειξε πως η προπόνηση μυϊκής δύναμης, βοηθά στη μείωση της αναπηρίας λόγω πόνου στη ράχη και βελτιώνει την ποιότητα ζωής των ασθενών με στένωση οσφυϊκού σπονδύλου.

Τα αποτελέσματα των τρίμηνων συνδυασμένων προγραμμάτων φυσικής κατάστασης (FSST, Senior Fitness Test, λειτουργική προπόνηση και δύναμη χειρολαβής) των Stanghelle et al. (2020), σε ηλικιωμένες γυναίκες με οστεοπόρωση και σπονδυλικό κάταγμα, ήταν εξίσου σημαντικά. Παρατηρήθηκε αύξηση στη μυϊκή δύναμη και ευκαμψία, καθώς και μείωση του φόβου πτώσης.

Στο ίδιο μήκος κύματος, η προπόνηση αντιστάσεων των κάτω άκρων ηλικιωμένων ασθενών, η οποία χρησιμοποιήθηκε για την πρόληψη της αδυναμίας, βελτίωσε τη μυϊκή δύναμη (τετρακέφαλο), τη φυσική κατάσταση και το μεταβολισμό (Lai et al., 2021).

Παράλληλα, τα αποτελέσματα της προπόνησης αντιστάσεων (βάρους του σώματος) στη μυϊκή ανάπτυξη 22 ηλικιωμένων γυναικών με σαρκοπενία, οι οποίες ασκήθηκαν τρεις φορές την εβδομάδα από μία ώρα για 16 εβδομάδες, ήταν εξίσου σημαντικά. Είχαμε αύξηση της λειτουργικής ικανότητας, της δύναμης λαβής, της ταχύτητας βάδισης, της ισομετρικής μυϊκής δύναμης και μείωση του ενδομυϊκού λίπους στην περιοχή του μηρού (Seo et al., 2021).

Εξίσου ενθαρρυντικά αποτελέσματα παρουσίασαν και οι Lichtenberg et al. (2019), όπου εφαρμόστηκε προπόνηση υψηλής έντασης με αντιστάσεις, 2 φορές την εβδομάδα για 28 εβδομάδες, σε 43 ηλικιωμένους >72 ετών με οστεοσαρκοπενία. Παρατηρήθηκε αξιοσημείωτη αύξηση στο δείκτη σκελετικής μάζας καθώς και στη μυϊκή δύναμη (δύναμη χειρολαβής).

Συμπληρωματικά, η μελέτη των Vikberg et al. (2018), που εφάρμοσε πρόγραμμα 10 εβδομάδων με αντιστάσεις, στηριγμένο σε ασκήσεις με το βάρος του σώματος, έδειξε αξιοσημείωτη αύξηση στη δύναμη, στη σωματική σύσταση, στη μυϊκή μάζα και μείωση του σωματικού λίπους, σε 70 ηλικιωμένους ασθενείς με σαρκοπενία.

Όσον αφορά τα αποτελέσματα της μελέτης του Liao et al. (2017), η προπόνηση με ελαστικούς ιμάντες σε 46 ηλικιωμένες γυναίκες με σαρκοπενική παχυσαρκία για 12 εβδομάδες, έδειξε οφέλη στη σύσταση του σώματος, της μυϊκής μάζας και της φυσικής λειτουργίας.

Άλλη μια ενδιαφέρουσα μελέτη των Sun et al. (2018), η οποία επικεντρώθηκε σε 170 ηλικιωμένους ασθενείς (50-69 ετών) με προδιάθεση για διαβήτη, έδειξε ότι μετά από 15μηνη προπόνηση αντιστάσεων 2 φορές την εβδομάδα, αυξήθηκε η μυϊκή δύναμη, βελτιώθηκε η σωματική σύσταση και μειώθηκε ο επιπολασμός του διαβήτη.

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα της προπόνησης αντιστάσεων με αυτά της προπόνησης ισορροπίας σε 40 ασθενείς ηλικιωμένους με πάρκινσον, 2 φορές/βδομάδα για 7 εβδομάδες, ήταν σχεδόν παρόμοια, όσον αφορά τον έλεγχο της στάσης του σώματος (Schlenstedt et al., 2015).

Εξίσου ενδιαφέρουσα η μελέτη των Han et al. (2021), η οποία διεξήχθη σε 26 ηλικιωμένες 65-75 ετών με αναπνευστικά προβλήματα, που για 6 εβδομάδες (3 φορές ανά εβδομάδα) εκτέλεσαν αναπνευστικές ασκήσεις και ασκήσεις με αντιστάσεις. Τα αποτελέσματα έδειξαν αύξηση της μυϊκής δύναμης και ιδιαίτερα των αναπνευστικών μυών.

Πίνακας 2: Αποτελέσματα προπόνησης δύναμης σε ασθενείς ηλικιωμένους

Έρευνα	Συμμετέχοντες	Μέθοδος	Αποτελέσματα
(Jeong et al., 2021).	192 ηλικιωμένες γυναίκες (>65) με στένωση οσφυϊκού σπονδύλου.	Προπόνηση μυϊκής δύναμης.	- Βελτίωση της ποιότητας ζωής. - Μείωση πόνου στη ράχη.
(Stangelle et al., 2020).	49 ηλικιωμένες γυναίκες (>65) με οστεοπόρωση και σπονδυλικό κάταγμα.	Τρίμηνο συνδυασμένο πρόγραμμα φυσικής κατάστασης.	- Αύξηση στη μυϊκή δύναμη και ευκαμψία. - Μείωση του φόβου πτώσης.
(Lai et al., 2021).	60 ηλικιωμένοι ασθενείς (>65).	Προπόνηση αντιστάσεων των κάτω άκρων για 12 εβδομάδες.	- Βελτίωση μυϊκής δύναμης (τετρακέφαλος), φυσική κατάσταση και μεταβολισμού.
(Seo et al., 2021).	22 ηλικιωμένες γυναίκες (>65) με σαρκοπενία.	Προπόνηση αντιστάσεων (βάρους του σώματος) τρεις φορές την εβδομάδα από μία ώρα για 16 εβδομάδες.	- Αύξηση της λειτουργικής ικανότητας, της δύναμης λαβής, της ταχύτητας βάρδισης, της ισομετρικής μυϊκής δύναμης. - Μείωση του ενδομυϊκού λίπους στην περιοχή του μηρού.
(Liao et al., 2017).	46 ηλικιωμένες γυναίκες (>67) με σαρκοπενική παχυσαρκία.	Προπόνηση με ελαστικούς μιάντες για 12 εβδομάδες.	- Οφέλη στη σύσταση του σώματος, της μυϊκής μάζας και της φυσικής λειτουργίας.
(Sun et al., 2018).	170 ηλικιωμένοι ασθενείς (50-69 ετών).	Προπόνηση αντιστάσεων 2 φορές την εβδομάδα, για 15 μήνες.	- Αυξήθηκε η μυϊκή δύναμη. - Βελτιώθηκε η σωματική σύσταση - Μειώθηκε ο επιπολασμός του διαβήτη.

(Schlenstedt et al., 2015).	40 ασθενείς ηλικιωμένους με πάρκινσον.	Προπόνηση αντιστάσεων ή προπόνηση ισορροπίας 2 φορές/βδομάδα για 7 βδομάδες.	- Λίγο μεγαλύτερη βελτίωση στη στάση του σώματος με την προπόνηση αντιστάσεων. - Βελτίωση μυϊκής ισχύος.
(Lichtenberg et al., 2019)	43 ηλικιωμένοι >72 ετών με οστεοσαρκοπενία.	Προπόνηση υψηλής έντασης με αντιστάσεις, 2 φορές την εβδομάδα για 28 εβδομάδες.	- Αξιοσημείωτη αύξηση στο δείκτη σκελετικής μάζας και στη μυϊκή δύναμη(δύναμη χειρολαβής).
(Vikberg et al., 2018).	70 ηλικιωμένοι ασθενείς με σαρκοπενία.	Πρόγραμμα 10 εβδομάδων με αντιστάσεις, στηριγμένο σε ασκήσεις με το βάρος του σώματος.	- Αξιοσημείωτη αύξηση στη δύναμη, στη σωματική σύσταση και στη μυϊκή μάζα. - Μείωση του σωματικού λίπους.
(Han et al., 2021)	26 ηλικιωμένες 65-75 ετών με αναπνευστικά προβλήματα.	Αναπνευστικές ασκήσεις και ασκήσεις με αντιστάσεις για 6 εβδομάδες (3 φορές ανά βδομάδα).	- Αύξηση της μυϊκής δύναμης και ιδιαίτερα των αναπνευστικών μυών.

2.2.3. Αποτελέσματα της συνδυαστικής προπόνησης σε ηλικιωμένους

Τα οφέλη της συνδυαστικής προπόνησης με αντιστάσεις και αεροβικής άσκησης, παρουσιάστηκαν στη μελέτη των Roma et al. (2013) όπου αναφέρθηκε βελτίωση της ευλυγισίας και της στατικής ισορροπίας. Επιπλέον, η προπόνηση δύναμης και ισχύος σε ηλικιωμένους, δεν αμβλύνει τις αυξήσεις σε καρδιακή συχνότητα και συστολική πίεση κατά τη διάρκεια της αερόβιας άσκησης, δείχνοντας ότι δε μειώνει το καρδιαγγειακό στρες (το ελάχιστο στρες που μπορεί να πυροδοτήσει προβλήματα στην καρδιά) (Kanegusuku et al., 2021).

Τα αποτελέσματα που παρουσίασε η έρευνα του Goodpaster et al., (2008), η οποία πραγματοποιήθηκε σε 42 ηλικιωμένους 70-80 ετών, εκτελώντας συνδυαστική λειτουργική προπόνηση με αντιστάσεις και αερόβια για 12 εβδομάδες από 5 φορές/βδομάδα, έδειξαν αύξηση της μυϊκής μάζας, της μυϊκής δύναμης, καθώς και μείωση του λιπώδους ιστού.

Επίσης, στην έρευνα των Lamberti et al. (2017), η οποία έγινε σε 35 ηλικιωμένους (58-78 ετών) με ιστορικό εγκεφαλικού, η χαμηλής επιβάρυνσης συνδυαστική προπόνηση αντοχής και αντιστάσεων για 8 εβδομάδες, έδειξε βελτίωση της κινητικότητας, της μυϊκής ισχύος και της ποιότητας ζωής, συγκριτικά με προπόνηση υψηλής έντασης.

Καταλήγοντας, στην ευαίσθητη ηλικιακή ομάδα των υπερηλίκων, η μελέτη των Valenzuela et al. (2019), η οποία διεξήχθη σε 51 γυναίκες (90-102 ετών) και αφορούσε προπόνηση μυϊκής ενδυνάμωσης συνδυαστικά με άσκηση σε κυκλοεργόμετρο, 3 φορές την εβδομάδα για 8 εβδομάδες, έδειξε σαφή βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας των συμμετεχόντων.

Πίνακας 3: Αποτελέσματα της συνδυαστικής προπόνησης σε ηλικιωμένους

Έρευνα	Συμμετέχοντες	Μέθοδος	Αποτελέσματα
(Roma et al., 2013)	96 ηλικιωμένοι 69 ετών.	Συνδυαστική προπόνηση με αντιστάσεις και αεροβική άσκηση, 2 φορές την εβδομάδα για 12 μήνες.	- Βελτίωση της ευλυγισίας και της στατικής ισορροπίας.
(Kanegusuku et al., 2021).	39 ηλικιωμένοι 64 ετών.	Προπόνηση δύναμης και ισχύος για 16 εβδομάδες σε συνδυασμό με αερόβια άσκηση.	- Δεν παρατηρήθηκε μείωση του καρδιαγγειακού στρες.
(Valenzuela et al., 2019).	51 γυναίκες (90-102 ετών).	Προπόνηση μυϊκής ενδυνάμωσης συνδυαστικά με κυκλοεργόμετρο.	- Σαφή βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας.

(Lamberti et al., 2017)	35 ηλικιωμένους (58-78 ετών) με ιστορικό εγκεφαλικού.	Χαμηλής επιβάρυνσης συνδυαστική προπόνηση αντοχής και αντιστάσεων για 8 εβδομάδες.	- Βελτίωση της κινητικότητας, της μυϊκής ισχύος και της ποιότητας ζωής, συγκριτικά με προπόνηση υψηλής έντασης.
(Goodpaster et al., 2008).	42 ηλικιωμένοι 70-80 ετών.	Συνδυαστική λειτουργική προπόνηση με αντιστάσεις και αερόβια για 12 εβδομάδες από 5 φορές/βδομάδα.	- Αύξηση της μυϊκής μάζας και της δύναμης. - Μείωση του λιπώδους ιστού.

2.3. Λειτουργική προπόνηση

Οι κύριες λειτουργικές κινήσεις οι οποίες εκτελούνται στις καθημερινές δραστηριότητες είναι ένας συνδυασμός δύναμης, ισορροπίας, αντίστασης, ισχύος, μεταξύ άλλων ικανοτήτων, που σε ικανοποιητικά επίπεδα επιτρέπουν την ασφάλεια και την αποδοτικότητα (Liu & Latham, 2010; Beijersbergen et al., 2013). Επιπρόσθετα, παράγοντες όπως κινητικότητα και αρθρική σταθερότητα, είναι θεμελιώδεις στο να προάγουν καλύτερη εκτέλεση σε κινήσεις (όπως το ημικάθισμα), μεταφέροντας επιπλέον εξωτερικό φορτίο και υπερνικώντας τα εμπόδια. Ένα παράδειγμα είναι η λειτουργική ενέργεια βάρδιας, στην οποία υπάρχει σχέση ανάμεσα στην κινητικότητα της ποδοκνημικής, του ισχίου και της σταθερότητας του γόνατος (de Vreede et al., 2004). Η λειτουργική προπόνηση, αποτελεί μια επιλογή βελτίωσης της κινητικότητας, χρησιμοποιώντας πολυαρθρικές και πολυεπίπεδες κινήσεις, στοχεύοντας στη βελτίωση της κίνησης, του πυρήνα και της νευρομυϊκής απόδοσης, σύμφωνα με τις συγκεκριμένες απαιτήσεις του κάθε ασκούμενου (Da Silva-Grigoletto et al., 2014).

2.3.1. Επίδραση της λειτουργικής προπόνησης σε ηλικιωμένους

Αξίζει να σημειωθεί πως στην έρευνα των Chaves et al. (2017), η επίδραση της λειτουργικής προπόνησης σε 44 γυναίκες άνω των 60 ετών έδειξε να υπερτερεί έναντι της παραδοσιακής προπόνησης με αντιστάσεις. Μετά από 36 συνεδρίες λειτουργικής

και παραδοσιακής προπόνησης με αντιστάσεις των 50 min, είχαν βελτίωση κυρίως στην ποιότητα ζωής και στην απόδοση στις καθημερινές δραστηριότητες, ενώ και με τους δύο τύπους προπόνησης παρατηρήθηκε αύξηση στη μυϊκή μάζα.

2.4. Προπόνηση Περιορισμού της Αιματικής Ροής

Η Προπόνηση με Blood Flow Restriction (BFR) –Περιορισμού Αιματικής Ροής είναι μια τεχνική που βασίζεται στον μερικό περιορισμό της αρτηριακής ροής και στον αποκλεισμό της φλεβικής ροής των άκρων (χέρια και πόδια) μέσω μανσέτας, που τυλίγεται γύρω από τα άκρα κατά τη διάρκεια της άσκησης. Κατά τη διάρκεια της τεχνικής αυτής ο ασκούμενος κινείται έχοντας τοποθετήσει έναν στενό ελαστικό ιμάντα γύρω από το άνω μέρος του χεριού του και συγκεκριμένα στην κατάφυση του δελτοειδή (βραχιόνια αρτηρία) ή στο άνω μέρος των μηρών στο τελείωμα της γλουτιαίας πτυχής, περιορίζοντας τη μηριαία αρτηρία. Προτού γίνει περιορισμός της αρτηριακής κυκλοφορίας, γίνεται αρχικά αποκλεισμός της φλεβικής κυκλοφορίας, ώστε το αίμα να εισέρχεται στους μύες χωρίς να επιστρέφει. Σε συνδυασμό με ήπια άσκηση (πολλές επαναλήψεις – μικρή αντίσταση, για παράδειγμα όπως με τους ελαστικούς ιμάντες εκγύμνασης), επέρχεται πολύ γρήγορα κόπωση του μυός, χωρίς όμως να στρεσάρει τους ιστούς και τους τένοντες. Ουσιαστικά αλλάζει τοπικά η ομοιόσταση, μιας και οι μύες δεν τροφοδοτούνται αρκετά με οξυγόνο και άρα ενεργοποιούνται σχεδόν αμέσως οι μυϊκές ίνες τύπου II, λόγω του περιορισμού της αιματικής ροής. Ταυτόχρονα, απελευθερώνονται αναβολικές ορμόνες που κυκλοφορούν σε όλο το σώμα (American Physical Therapy Association, 2023). Η Προπόνηση Περιορισμού Αιματικής Ροής, μπορεί να βοηθήσει ασθενείς μετά από οστεοαρθρίτιδα γόνατος, μυοπάθειες, ρευματοειδή αρθρίτιδα, αποκαταστάση αχίλλειου τένοντα, καθώς επίσης να βοηθήσει και σε περιπτώσεις με οστεοπόρωση και οστεοπενία. Ένα πολύ σημαντικό πλεονέκτημα της τεχνικής BFR είναι ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε άτομα που για κάποιους λόγους δεν μπορούν να κινήσουν τα άκρα τους, μιας και μπορεί να παραγάγει θετικά αποτελέσματα και χωρίς να γίνει σύσπαση του μυός. Η BFR δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις ατόμων με υψηλό κίνδυνο θρόμβωσης, σε καρδιακές παθήσεις, υπέρταση, σε άτομα με προβλήματα κυκλοφορικού, υπέρταση (>140/90 mmHg), με φαρμακευτική αγωγή σε φάρμακα κατά της υπέρτασης, και αντιπηκτικά φάρμακα, αρτηριοσκλήρυνση (Scott et al., 2015).

2.4.1. Επίδραση της προπόνησης Περιορισμού της Αιματικής Ροής σε ηλικιωμένους

Η Προπόνηση Περιορισμού της Αιματικής Ροής, όταν συνδυάστηκε με άσκηση χαμηλής έντασης αντιστάσεων και περπάτημα, αύξησε τη μυϊκή δύναμη και λειτουργία των κάτω άκρων σε ηλικιωμένους. Ωστόσο, σε σχέση με την υψηλής ένταση προπόνηση, τα οφέλη ήταν λιγότερα (Zhang et al., 2022) ενώ συγκριτικά με την παραδοσιακή προπόνηση δύναμης, προκάλεσε παρόμοια αύξηση μυϊκής δύναμης και μάζας σε ανάσκητους ηλικιωμένους (Rodrigo-Mallorca et al., 2021). Επιπρόσθετα, η επίδραση της BFR στη μυϊκή δύναμη και υπερτροφία σε ηλικιωμένους, συνδυαστικά με το περπάτημα, προκάλεσε παρόμοια μυϊκή υπερτροφία σε σχέση με την προπόνηση υψηλής φόρτισης, αλλά λιγότερα οφέλη στη δύναμη (Centner et al., 2018).

Πίνακας 4: Επίδραση της προπόνησης Περιορισμού της Αιματικής Ροής σε ηλικιωμένους

Έρευνα	Συμμετέχοντες	Μέθοδος	Αποτελέσματα
(Zhang et al., 2022).	419 ηλικιωμένοι (54-87 ετών).	Προπόνηση Περιορισμού της Αιματικής Ροής(BFR) με άσκηση χαμηλής έντασης αντιστάσεων και περπάτημα(2-3 φορές την εβδομάδα για 4-16 εβδομάδες).	Αύξηση της μυϊκής δύναμης και λειτουργίας των κάτω άκρων.
(Rodrigo-Mallorca et al., 2021)	Ανάσκητοι ηλικιωμένοι (>65 ετών).	Προπόνηση Περιορισμού της Αιματικής Ροής (BFR) συγκριτικά με την παραδοσιακή προπόνηση δύναμης (75-150 min για 4 εβδομάδες).	- Αύξηση μυϊκής δύναμης και μάζας.
(Centner et al., 2018)	2658 υγιείς ηλικιωμένοι (>50 ετών).	Προπόνηση Περιορισμού της Αιματικής Ροής (BFR) συνδυαστικά με το περπάτημα, σε σχέση με την προπόνηση υψηλής φόρτισης (2-3 φορές για 4-12 εβδομάδες).	- Παρόμοια μυϊκή υπερτροφία σε σχέση με την προπόνηση υψηλής φόρτισης, αλλά λιγότερα οφέλη στη δύναμη.

2.5. Συνταγογραφία άσκησης για ηλικιωμένους

Προτού ξεκινήσει ένας ηλικιωμένος τακτικό πρόγραμμα φυσικής δραστηριότητας, είναι αναγκαίο να καθορισθεί από γιατρό η ικανότητά του για συμμετοχή. Το ACSM (American College of Sports Medicine) έχει αναπτύξει συγκεκριμένες κατηγορίες και κριτήρια για τη συμμετοχή στην άσκηση. Συγκεκριμένα, χωρίζει τους ανθρώπους σε:

- Χαμηλού κινδύνου (δεν έχουν συμπτώματα καρδιακής νόσου και δεν έχουν περισσότερους από έναν παράγοντες κινδύνου).
- Μέτριου κινδύνου (δεν έχουν συμπτώματα καρδιακής νόσου και έχουν δύο ή παραπάνω από τους παράγοντες κινδύνου).
- Υψηλού κινδύνου (με γνωστό πνευμονικό νόσημα, χειρουργείο, έναν ή περισσότερους παράγοντες κινδύνου).

Σαν παράγοντες κινδύνου θεωρούνται η ηλικία, το οικογενειακό ιστορικό, το κάπνισμα, η καθιστική ζωή, η χοληστερόλη, η γλυκόζη αίματος, κ.α. (Corbin et al., 2016).

Οι συστάσεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ) για τη φυσική δραστηριότητα σε ενήλικες άνω των 65 ετών, περιλαμβάνουν 150 λεπτά μέτριας ή 75 λεπτά έντονης αερόβιας άσκησης και 2 ή περισσότερες μέρες προπόνηση μυϊκής ενδυνάμωσης ανά εβδομάδα. Για τη μεγιστοποίηση των προσαρμογών του μυοσκελετικού συστήματος και της απόδοσης, προτείνεται τα προγράμματα με αντιστάσεις να εκτελούνται 2-3 φορές την εβδομάδα, ξεκινώντας με 1-2 σετ και καταλήγοντας σε 2-3 σετ των 8-12 επαναλήψεων. Οι ασκήσεις ενδυνάμωσης είναι σημαντικό να στοχεύουν σε μεγάλες μυϊκές ομάδες, οι οποίες περιλαμβάνουν λειτουργικότητα και ισορροπία (Izquierdo et al., 2021). Για τη συνταγογραφία άσκησης για ηλικιωμένους, ισχύουν γενικά ότι αρχές ασφαλούς και αποτελεσματικής άσκησης ισχύουν για τους νεότερους ενήλικες. Οι ηλικιωμένοι σε σύγκριση με τους νεότερους ενήλικες, είναι πιο ευπαθείς, πιο ευάλωτοι στην κόπωση, σε τραυματισμούς και σε πιθανά καρδιαγγειακά προβλήματα. Για το λόγο αυτό, η συνταγογραφία άσκησης για ηλικιωμένους θεωρείται αναγκαίο να περιλαμβάνει δραστηριότητες χαμηλών επιβαρύνσεων, οι οποίες ασκούν ήπιες δυνάμεις στο μυοσκελετικό σύστημα και τις αρθρώσεις. Επιπρόσθετα, η άσκηση κρίνεται σκόπιμο να εκτελείται σε χαμηλότερη ένταση και η προοδευτική αύξηση της επιβάρυνσης να γίνεται σε αργότερο βαθμό από ότι εφαρμόζεται στους νεότερους ενήλικες.

Παρακάτω παρατίθεται τα μοντέλα προοδευτικότητας της άσκησης με αντιστάσεις, σύμφωνα με το ACSM.

Πίνακας 5: ACSM – Τα μοντέλα προοδευτικότητας της άσκησης με αντιστάσεις (Kraemer et al., 2002).

Προπονητικό στοιχείο	Σύσταση
Μυϊκή σύσπαση	Ομόκεντρες και έκκεντρες συστολές
Επιβάρυνση	Αρχάριοι και ενδιάμεσοι στο 60%-70% 1ΜΕ για 8-12 επαναλήψεις. Προχωρημένοι στο 80%-100% 1ΜΕ με περιοδικό τρόπο.
Όγκος	1 ή περισσότερα σετ για τους αρχάριους. Πολλαπλά σετ με προοδευτική αύξηση του όγκου για ενδιάμεσους και προχωρημένους.
Επιλογή άσκησης	Προτιμούνται ασκήσεις που ενεργοποιούν πολλές αρθρώσεις.
Ελεύθερα βάρη και όργανα	Πρόγραμμα άσκησης με ελεύθερα βάρη και όργανα για αρχάριους και αντιστάσεις. Έμφαση στις ασκήσεις με ελεύθερα βάρη για τους προχωρημένους.
Ακολουθία ασκήσεων	Οι μεγάλες μυϊκές ομάδες να προηγούνται των μικρών, όπως και οι ασκήσεις πολλών αρθρώσεων να προηγούνται των ασκήσεων μίας άρθρωσης.
Περίοδοι ανάπαυσης	2-3 λεπτά για ασκήσεις πολλών αρθρώσεων με μεγάλες επιβαρύνσεις και 1-2 λεπτά για άλλες ασκήσεις.
Ταχύτητα μυϊκής σύσπασης	Οι αρχάριοι να χρησιμοποιούν αργές και μέτριες ταχύτητες και οι ενδιάμεσοι επιπέδου μέτριες ταχύτητες.
Συχνότητα	Οι αρχάριοι να γυμνάζουν ολόκληρο το σώμα 2-3 φορές την εβδομάδα. Οι ενδιάμεσοι επιπέδου 3-4 φορές την εβδομάδα, ώστε κάθε μυϊκή ομάδα να ασκείται 1-2 φορές ανά εβδομάδα. Οι προχωρημένοι να ασκούνται 4-6 φορές ανά εβδομάδα.

Η εξατομίκευση της προπόνησης είναι ιδιαίτερα σημαντική για την κάλυψη των καθημερινών αναγκών των ηλικιωμένων και όπως είναι φυσικό απαιτεί εμβιομηχανική εξειδίκευση (Rose, 2020), όπως φαίνεται στον Πίνακα 6.

Πίνακας 6 Σημαντικές μυϊκές ομάδες για τις λειτουργικές δραστηριότητες (Rose, 2020).

Μυϊκή ομάδα	Συνάφεια με λειτουργικές δραστηριότητες
Πελματιαίοι εκτείνοντες και καμπτήρες	Βάδιση και λειτουργική κινητικότητα.
Εκτείνοντες και καμπτήρες γόνατος	Μείωση της πιθανότητας πτώσης. Απαιτούνται για όλες τις δραστηριότητες κινητικότητας.
Απαγωγείς και προσαγωγείς ισχίου	Πλευρική σταθερότητα. Αύξηση της σταθερότητας βάδισης.
Κοιλιακοί	Βασική σταθερότητα (στάση σώματος, ισορροπία, κινητικότητα). Μεταφορά δύναμης και ισχύος από κάτω προς τα άνω άκρα.
Θωρακικοί	Ωθηση και μεταφορά αντικειμένων. Έλεγχος του άνω μέρους του σώματος κατά τη βάδιση. Αρχικό σήκωμα από πρηνή θέση.
Ραχιαίοι	Δραστηριότητες έλξης. Ανάταση άνω άκρων. Έλεγχος στάσης σπονδυλικής στήλης.
Δικέφαλοι και τρικέφαλοι μύες	Χρησιμοποιούνται σε πολλές καθημερινές δραστηριότητες.
Ωμικής Ζώνης	Μεταφορά αντικειμένων. Μείωση των επιπτώσεων της πτώσης.

2.6. Εμπόδια και κίνητρα των ηλικιωμένων για άσκηση

Τα δεδομένα από τους Brittain et. al. (2002) μας δίνουν πληροφορίες για τα εμπόδια και τα κίνητρα των ηλικιωμένων για άσκηση.

Εμπόδια των ηλικιωμένων για άσκηση:

- Υγείας (ασθένεια ή τραυματισμός, πόνος, έλλειψη δύναμης).
- Γνώσης (έλλειψη γνώσης ή ικανότητας).

- Κινήτρων ή Ψυχολογικά (έλλειψη χρόνου, παρακίνησης, χωρίς απόλαυση, μη προτεραιότητα, φόβος τραυματισμού, κακή εικόνα σώματος, άγχος ή κατάθλιψη).
- Σχετικών με το πρόγραμμα (υψηλή ένταση, έλλειψη κατάλληλων ομάδων, άβολες ώρες λειτουργίας, κόστος).
- Περιβαλλοντικά (έλλειψη πρόσβασης σε υπηρεσίες, μη ασφαλές περιβάλλον, κακός καιρός, δυσκολίες στη μετακίνηση).

Κίνητρα των ηλικιωμένων για άσκηση:

- Υγείας (βελτίωση συνολικής υγείας, μείωση κινδύνου ασθένειας, αποκατάσταση, βελτίωση κινητικότητας, βελτίωση ικανότητας για καθημερινές δραστηριότητες, μείωση κινδύνου πτώσεων, βελτίωση φυσικής κατάστασης και δύναμης, διαχείριση σωματικού βάρους).
- Ψυχικής Υγείας (περισσότερη ενέργεια, μείωση στρες- άγχους-κατάθλιψης, απόλαυση ζωής).
- Σχετικών με την εμφάνιση (βελτίωση εμφάνισης, μείωση σωματικού βάρους).
- Κοινωνικά (κοινωνική αλληλεπίδραση, ενθάρρυνση από οικογένεια - φίλους).

III. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην προπόνηση με αντιστάσεις, η αργή εκτέλεση των ασκήσεων έδειξε μεγαλύτερη αύξηση μυϊκής δύναμης, ιδιαίτερα στο κάτω μέρος του σώματος. Επιπρόσθετα, αύξηση των εβδομαδιαίων προπονήσεων και παράταση του προγράμματος, επέφεραν μεγαλύτερα οφέλη και καλύτερα αποτελέσματα. Αξίζει να σημειωθεί πως σε πολλές μελέτες, μετά τους 6 μήνες προπόνησης, τα αποτελέσματα ήταν σαφώς πολύ καλύτερα. Ακόμα, η προπόνηση αντιστάσεων των κάτω άκρων ασθενών ηλικιωμένων, μπορεί να ενισχύσει τη μυϊκή δύναμη, να βελτιώσει τη φυσική κατάσταση και να αυξήσει το μεταβολισμό. Η προπόνηση με αντιστάσεις μπορεί να αυξήσει τη μυϊκή δύναμη και ισχύ ασθενών ηλικιωμένων, προστατεύοντάς τους από αρνητικές επιπτώσεις. Η βελτίωση της μυϊκής δύναμης, δείχνει να βελτιώνει αποτελεσματικότερα τη στάση του σώματος, σε σχέση με την προπόνηση ισορροπίας. Η σειρά των ασκήσεων παίζει σημαντικό ρόλο και επηρεάζει την εκτέλεση και τον αριθμό των επαναλήψεων. Οι ασκήσεις με αντιστάσεις και με το βάρος του σώματος, μπορούν να αποτελέσουν έναν αποτελεσματικό τρόπο μείωσης των επιπτώσεων της γήρανσης και βελτίωση της μυϊκής λειτουργίας. Φαίνεται πως η μέτριας ένταση προπόνηση με αντιστάσεις στο 60% της μέγιστης δύναμης, μπορεί να προκαλέσει αύξηση της πρωτεϊνοσύνθεσης και επομένως της ποσότητας των μυών στους ηλικιωμένους.

Συγκριτικά με την προπόνηση δύναμης, η προπόνηση ισχύος σε ηλικιωμένους, έδειξε να ενισχύει περισσότερο την αυτοαποτελεσματικότητα και την αυτοεκτίμηση τους, αλλαγές που θα μπορούσαν να βελτιώσουν συνολικά την ποιότητα ζωής τους.

Είναι πλέον αδιαμφισβήτητη η συνεισφορά της μυϊκής ευρωστίας στην μακροζωία. Για αυτό το λόγο θεωρούνται αναγκαίες οι στρατηγικές παρέμβασης για αύξηση της μυϊκής δύναμης και της λειτουργικής ικανότητας σε ασθενείς ηλικιωμένους.

Επίσης, η συνδυαστική προπόνηση αντιστάσεων με αερόβια άσκηση, επιφέρει σαφή βελτίωση της φυσικής κατάστασης, της ευλυγισίας και της στατικής ισορροπίας.

Η λειτουργική προπόνηση δείχνει να είναι περισσότερο αποτελεσματική στην εκτέλεση των καθημερινών δραστηριοτήτων των ηλικιωμένων. Αυτό προφανώς εξηγείται λόγω της νευροκινητικής πολυπλοκότητας της λειτουργικής προπόνησης σε σχέση με τη προπόνηση με μηχανήματα. Επιπρόσθετα, ένα πρόγραμμα λειτουργικής

προπόνησης και παραδοσιακής προπόνησης με αντιστάσεις, μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα ζωής και τις καθημερινές δραστηριότητες των ηλικιωμένων.

Εκτός από το μικρό δείγμα των συμμετεχόντων σε πολλές από τις μελέτες, αναφέρθηκε δυσκολία στο να εκτιμηθεί σε πολλές περιπτώσεις η κλίμακα αντικειμενικής δυσκολίας. Επίσης, σε συνδυαστικά προγράμματα αντιστάσεων και αεροβικής δραστηριότητας, παρατηρήθηκαν φαινόμενα διακοπής της διαδικασίας από τους συμμετέχοντες, ειδικά στα 12μηνα προγράμματα, ενώ σε άλλα η εμφύχωση από τους προπονητές ήταν καταλυτική.

Η άσκηση και η φυσική δραστηριότητα προσφέρουν κλινικά οφέλη για έναν μεγάλο κατάλογο ασθενειών και αναπηρίας, σε όλο το εύρος των ηλικιών. Όντες φυσικά δραστήριοι και ακολουθώντας ένα εξειδικευμένο πρόγραμμα εκγύμνασης σε συνδυασμό με ένα ισορροπημένο διαιτολόγιο, απολαμβάνουμε περισσότερη λειτουργική ανεξαρτησία και βιώνουμε μια καλύτερη ποιότητα ζωής.

Τα πιο συνηθισμένα εμπόδια της φυσικής δραστηριότητας αποτελούν η έλλειψη χρόνου και κινήτρων των ηλικιωμένων. Ωστόσο, η έλλειψη κοινωνικής υποστήριξης, η αυξημένη κοινωνική απομόνωση και ο φόβος ότι η άσκηση θα τους επιφέρει τραυματισμούς, περιορίζει τη δυνατότητα συμμετοχής σε φυσική δραστηριότητα. Το συνδυασμένο πρόγραμμα με αντιστάσεις και ασκήσεις ισορροπίας, ενισχύει την αυτοπεποίθηση των ηλικιωμένων και περιορίζει τα περιστατικά πτώσεων.

Αυτό που θεωρείται αναγκαίο να τονιστεί είναι η ήπια προσαρμογή, καθώς οι τραυματισμοί από έλλειψη προθέρμανσης, κακής επιλογής ενδυμάτων, υποδημάτων και χώρου, όπως και η λήψη φαρμάκων, μπορούν να προκαλέσουν μεγαλύτερα προβλήματα από αυτά που καλείται να λύσει η άσκηση.

Στις επερχόμενες δεκαετίες, θα γίνει ακόμη μεγαλύτερη η σημασία της διατήρησης της ικανότητας για εργασία και της δυνατότητας ενός ατόμου να κερδίζει εισόδημα, για να μπορεί να ζει σωστά. Το ίδιο ισχύει και για την ανάγκη για αυτονομία, ανεξαρτησία και τις δραστηριότητες ψυχαγωγίας των ανθρώπων, ιδιαίτερα των ηλικιωμένων.

Σε πολλές χώρες θα αυξηθεί η ηλικία στην οποία κάποιος θα συνταξιοδοτείται και σε πολλές ανεπτυγμένες χώρες, το ποσοστό των ατόμων άνω των 50 ετών, που θα εργάζονται θα είναι μεγάλο. Για αυτό το λόγο, τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότερο, η πολιτεία προσανατολίζεται στην παροχή υπηρεσιών γυμναστικής σε

ομάδες πληθυσμού, οι οποίες αν και τις έχουν ιδιαίτερη ανάγκη, δεν γνώριζαν τον τρόπο ή δεν είχαν την δυνατότητα να επωφεληθούν από αυτές.

Κρίνεται αναγκαία λοιπόν η εισαγωγή πιλοτικών προγραμμάτων πρόληψης και προαγωγής της υγείας των ηλικιωμένων ατόμων, τα οποία μπορούν να στελεχώνονται και από πτυχιούχους φυσικής αγωγής, όπως το πρόγραμμα του Υπουργείου Υγείας «Βοήθεια στο σπίτι», για την αναβάθμιση της ποιότητας ζωής τους.

Ταυτόχρονα είναι αναγκαία τόσο η ενθάρρυνση περισσότερων επαγγελματιών φυσικής αγωγής, να εκπαιδευτούν και να πιστοποιηθούν, ώστε να εργαστούν με ηλικιωμένους, όσο και η εύρεση χρηματοδότησης προγραμμάτων άσκησης για ηλικιωμένους, σε κατάλληλες δημόσιες ή ιδιωτικές εγκαταστάσεις.

Επιπλέον, η καινοτόμος τεχνολογία (φορητές συσκευές, βιομετρικά εργαλεία μέτρησης) θα ήταν μια αποτελεσματική λύση για έλεγχο και καταγραφή της κατάστασης και των δεδομένων υγείας και άσκησης των ηλικιωμένων.

Εν κατακλείδι, μπορούμε πούμε πως η άσκηση είναι «φάρμακο», και μάλιστα με την κατάλληλη δοσολογία και ένταση μπορεί να είναι και αποτελεσματικότερη από τη φαρμακευτική παρέμβαση.

IV. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- American Physical Therapy Association. (2023, October 02). Ανάκτηση από <https://www.apta.org/>
- Baechle, T. R., & Earle, R. W. (2009). *Βασικές Αρχές της Προπόνησης με Αντίσταση*. Κύπρος: Broken Hill Publishers Ltd.
- Beijersbergen, C. M., Granacher, U., Vandervoort, A. A., DeVita, P., & Hortobágyi, T. (2013). The biomechanical mechanism of how strength and power training improve walking speed in old adults remains unknown. *Ageing Research Reviews*, 12(2), 618-627.
- Brittain, E. L. (2002). *Barriers to physical activity in older adults as a function of age, gender, and activity level*. California State University, Fullerton.
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G. & Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451-1462.
- Cadore, E. L., Pinto, R. S., Bottaro, M., & Izquierdo, M. (2014). Strength and endurance training prescription in healthy and frail elderly. *Aging and Disease*, 5(3), 183-195.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126.
- Centner, C., Wiegel, P., Gollhofer, A., & König, D. (2019). Effects of blood flow restriction training on muscular strength and hypertrophy in older individuals: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 49, 95-108.
- Chaves, L. M. D. S., Rezende-Neto, A. G. D., Nogueira, A. C., Aragão-Santos, J. C., Brandão, L. H. A., & Silva-Grigoletto, M. E. D. (2017). Influence of functional and traditional training on muscle power, quality of movement and quality of life in the elderly: a randomized and controlled clinical trial. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 19, 535-544.
- Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Singh, M. A. F., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., & Skinner, J. S. (2009). Exercise and physical activity for older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(7), 1510-1530.

- Corbin, C. B., Welk, G. J., Corbin, W. R., & Welk, K. A. (2016). *Άσκηση- Ευρωστία- Υγεία*. Cyprus: Broken Hill Publishers Ltd.
- de Vreede, P. L., Samson, M. M., van Meeteren, N. L., van der Bom, J. G., Duursma, S. A., & Verhaar, H. J. (2004). Functional tasks exercise versus resistance exercise to improve daily function in older women: a feasibility study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(12), 1952-1961.
- Deutz, N. E., Bauer, J. M., Barazzoni, R., Biolo, G., Boirie, Y., Bony-Westphal, A. et al. (2014). Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clinical Nutrition*, 33(6), 929-936.
- Eckardt, N. (2016). Lower-extremity resistance training on unstable surfaces improves proxies of muscle strength, power and balance in healthy older adults: a randomised control trial. *BMC Geriatrics*, 16(1), 1-15.
- Esteban-Cornejo, I., Ho, F. K., Petermann-Rocha, F., Lyall, D. M., Martinez-Gomez, D., Cabanas-Sánchez, V. et al. (2022). Handgrip strength and all-cause dementia incidence and mortality: findings from the UK Biobank prospective cohort study. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 13(3), 1514-1525.
- Eurostat (2006). *Population Statistics 2006*. Office for Official Publications of the European Communities. Luxembourg.
- Eurostat (2007). *Europe in figures, Eurostat yearbook 2006-07*, Office for Official Publications of the European Communities. Luxembourg.
- Goodpaster, B. H., Chomentowski, P., Ward, B. K., Rossi, A., Glynn, N. W., Delmonico, M. J. et al. (2008). Effects of physical activity on strength and skeletal muscle fat infiltration in older adults: a randomized controlled trial. *Journal of Applied Physiology*, 105(5), 1498-1503.
- Groessl, E. J., Kaplan, R. M., Rejeski, W. J., Katula, J. A., Glynn, N. W., King, A. C. & Pahor, M. (2019). Physical activity and performance impact long-term quality of life in older adults at risk for major mobility disability. *American Journal of Preventive Medicine*, 56(1), 141-146.

- Han, J. W., Kim, Y. M., & Kim, K. (2021). Effect of resistance exercises applying maximum expiration on the respiratory muscle strength of elderly women. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 34(2), 307-312.
- Izquierdo, M., Merchant, R. A., Morley, J. E., Anker, S. D., Aprahamian, I., Arai, H. και συν. (2021). International exercise recommendations in older adults (ICFSR): expert consensus guidelines. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 25(7), 824-853.
- Jeong, M. K., Park, K. W., Ryu, J. K., Kim, G. M., Jung, H. H., & Park, H. (2021). Multi-component intervention program on habitual physical activity parameters and cognitive function in patients with mild cognitive impairment: a randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(12), 1-10.
- Kanegusuku, H., Peçanha, T., Silva-Batista, C., Miyasato, R. S., Silva Júnior, N. D. D., Mello, M. T. D. et al. (2021). Effects of resistance training on metabolic and cardiovascular responses to a maximal cardiopulmonary exercise test in Parkinsons disease. *Einstein (Sao Paulo)*, 19, 1-7.
- Kraemer, W. J., Ratamess, N. A., & French, D. N. (2002). Resistance training for health and performance. *Current Sports Medicine Reports*, 1, 165-171.
- Lai, D. W., Ou, X., & Jin, J. (2022). A Quasi-Experimental Study on the Effect of an Outdoor Physical Activity Program on the Well-Being of Older Chinese People in Hong Kong. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(15), 8950.
- Lamberti, N., Straudi, S., Malagoni, A. M., Argirò, M., Felisatti, M., Nardini, E. και συν. (2017). Effects of low-intensity endurance and resistance training on mobility in chronic stroke survivors. A pilot, randomized, controlled study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 53(2), 228-239.
- Liao, C. D., Tsauo, J. Y., Lin, L. F., Huang, S. W., Ku, J. W., Chou, L. C., & Liou, T. H. (2017). Effects of elastic resistance exercise on body composition and physical capacity in older women with sarcopenic obesity: A CONSORT-compliant prospective randomized controlled trial. *Medicine*, 96(23), 1-8.

- Lichtenberg, T., von Stengel, S., Sieber, C., & Kemmler, W. (2019). The favorable effects of a high-intensity resistance training on sarcopenia in older community-dwelling men with osteosarcopenia: the randomized controlled FrOST study. *Clinical Interventions in Aging*, 2173-2186.
- Liu, C.-J. & Latham, N. K. (2010). *Progressive resistance strength training for improving physical function*. Boston: John Wiley & Sons, Ltd.
- Liu-Ambrose, T., Nagamatsu, L. S., Graf, P., Beattie, B. L., Ashe, M. C., & Handy, T. C. (2010). Resistance training and executive functions: a 12-month randomized controlled trial. *Archives of Internal Medicine*, 170(2), 170-178.
- Marcos-Pardo, P. J., Orquin-Castrillón, F. J., Gea-García, G. M., Menayo-Antúnez, R., González-Gálvez, N., Vale, R. G. D. S., & Martínez-Rodríguez, A. (2019). Effects of a moderate-to-high intensity resistance circuit training on fat mass, functional capacity, muscular strength, and quality of life in elderly: A randomized controlled trial. *Scientific Reports*, 9(1), 7830.
- Matos, F. S., Jesus, C. S. D., Carneiro, J. A. O., Coqueiro, R. D. S., Fernandes, M. H., & Brito, T. A. (2018). Reduced functional capacity of community-dwelling elderly: a longitudinal study. *Ciencia & Saude Coletiva*, 23, 3393-3401.
- Nunes, P. R. P., Barcelos, L. C., Oliveira, A. A., Furlanetto Junior, R., Martins, F. M., Orsatti, C. L. et al. (2016). Effect of resistance training on muscular strength and indicators of abdominal adiposity, metabolic risk, and inflammation in postmenopausal women: controlled and randomized clinical trial of efficacy of training volume. *Age*, 38, 1-13.
- Otsuka, Y., Yamada, Y., Maeda, A., Izumo, T., Rogi, T., Shibata, H. et al. (2022). Effects of resistance training intensity on muscle quantity/quality in middle-aged and older people: a randomized controlled trial. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 13(2), 894-908.
- Pacheco, M. M., Teixeira, L. A. C., Franchini, E., & Takito, M. Y. (2013). Functional vs. strength training in adults: specific needs define the best intervention. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 8(1), 34.
- Padilha, C. S., Ribeiro, A. S., Fleck, S. J., Nascimento, M. A., Pina, F. L., Okino, A. M., ... & Cyrino, E. S. (2015). Effect of resistance training with different frequencies and

detraining on muscular strength and oxidative stress biomarkers in older women. *Age*, 37, 1-9. Piercy, K. T. (2018). *The Physical Activity Guidelines for Americans*. Maryland: JAMA.

Rodrigo-Mallorca, D., Loaiza-Betancur, A. F., Monteagudo, P., Blasco-Lafarga, C., & Chulvi-Medrano, I. (2021). Resistance training with blood flow restriction compared to traditional resistance training on strength and muscle mass in non-active older adults: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21), 11441.

Roma, M. F. B., Busse, A. L., Betoni, R. A., Melo, A. C. D., Kong, J., Santarem, J. M., & Jacob Filho, W. (2013). Effects of resistance training and aerobic exercise in elderly people concerning physical fitness and ability: a prospective clinical trial. *Einstein (Sao Paulo)*, 11, 153-157.

Rose, D. J. (2020). *Σχεδιασμός Προγραμμάτων Άσκησης για Ηλικιωμένους*. Αθήνα: Κωνσταντάρης Εκδόσεις.

Rudnicka, E., Napierała, P., Podfigurna, A., Męczekalski, B., Smolarczyk, R., & Grymowicz, M. (2020). The World Health Organization (WHO) approach to healthy ageing. *Maturitas*, 139, 6-11.

Schlenstedt, C., Paschen, S., Kruse, A., Raethjen, J., Weisser, B., & Deuschl, G. (2015). Resistance versus balance training to improve postural control in Parkinson's disease: a randomized rater blinded controlled study. *PloS One*, 10(10), e0140584.

Scott, B. R., Loenneke, J. P., Slattery, K. M., & Dascombe, B. J. (2015). Exercise with blood flow restriction: an updated evidence-based approach for enhanced muscular development. *Sports Medicine*, 45, 313-325.

Seo, M. W., Jung, S. W., Kim, S. W., Lee, J. M., Jung, H. C., & Song, J. K. (2021). Effects of 16 Weeks of Resistance Training on Muscle Quality and Muscle Growth Factors in Older Adult Women with Sarcopenia: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(13), 6762.

Silva-Grigoletto, M. E. D., Brito, C. J., & Heredia, J. R. (2014). Functional training: functional for what and for whom?. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 16, 714-719.

- Stanghelle, B., Bentzen, H., Giangregorio, L., Pripp, A. H., Skelton, D. A., & Bergland, A. (2020). Effects of a resistance and balance exercise programme on physical fitness, health-related quality of life and fear of falling in older women with osteoporosis and vertebral fracture: a randomized controlled trial. *Osteoporosis International*, *31*, 1069-1078.
- Sun, Y., You, W., Almeida, F., Estabrooks, P., & Davy, B. (2017). The effectiveness and cost of lifestyle interventions including nutrition education for diabetes prevention: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, *117*(3), 404-421.
- Tanaka, H., & Swensen, T. (1998). Impact of resistance training on endurance performance: a new form of cross-training? *Sports Medicine*, *25*, 191-200.
- Valenzuela, P. L., Castillo-García, A., Morales, J. S., Izquierdo, M., Serra-Rexach, J. A., Santos-Lozano, A., & Lucia, A. (2019). Physical Exercise in the Oldest Old. *Comprehensive Physiology*, *9*(4), 1281–1304.
- Vikberg, S., Sörlén, N., Brandén, L., Johansson, J., Nordström, A., Hult, A., & Nordström, P. (2019). Effects of resistance training on functional strength and muscle mass in 70-year-old individuals with pre-sarcopenia: a randomized controlled trial. *Journal of the American Medical Directors Association*, *20*(1), 28-34.
- Zhang, T., Wang, X., & Wang, J. (2022). Effect of blood flow restriction combined with low-intensity training on the lower limbs muscle strength and function in older adults: A meta-analysis. *Experimental Gerontology*, *164*, 111827.
- Zhu, X., & Zheng, H. (2021). Factors influencing peak bone mass gain. *Frontiers of Medicine*, *15*, 53-69.