



Τμήμα Επιστήμης  
Φυσικής Αγωγής  
& Αθλητισμού  
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο  
Θεσσαλονίκης

**Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών ΤΕΦΑΑ – ΑΠΘ**



**Ανθρώπινη  
Απόδοση**

**Κατεύθυνση: Άσκηση για πρόληψη και αποκατάσταση**

**Ανεξάρτητη Επιβλεπόμενη Μελέτη  
Όνομα Φοιτητή: Κούκης Ευάγγελος  
Α.Ε.Μ. 1221**

**ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

**Κατάλληλα προγράμματα άσκησης για ηλικιωμένα άτομα με υπέρταση**

**Όνομα Επιβλέπουσας Καθηγήτριας: Μαμελετζή Δήμητρα  
Επίκουρη Καθηγήτρια Τ.Ε.Φ.Α.Α. - Α.Π.Θ.**

**Θεσσαλονίκη, Φεβρουάριος 2023**

## Περιεχόμενα

Περίληψη.....	3
Abstract .....	4
Εισαγωγή .....	5
Σκοπός της ανασκόπησης.....	7
Μεθοδολογία .....	8
Ανασκόπηση βιβλιογραφίας .....	9
<b>Πίνακας 1</b> .....	20
<b>Πίνακας 2</b> .....	26
Συζήτηση - Συμπεράσματα.....	29
Προτάσεις.....	33
Βιβλιογραφία .....	34

## Περίληψη

Η υπέρταση είναι η κύρια αιτία πρόωρου θανάτου παγκοσμίως και ελέγχεται με φαρμακευτική αγωγή και με αλλαγή του τρόπου ζωής. Σκοπός της παρούσας ανεξάρτητης μελέτης ήταν να διερευνηθεί η συμβολή της άσκησης στην αντιμετώπιση της υπέρτασης σε ηλικιωμένους, καθώς και τα κατάλληλα προγράμματα άσκησης για την ρύθμισή της. Στη μεθοδολογία περιλαμβάνεται η έρευνα πρωτότυπων ερευνών, που συνδέονται με το θέμα μέσω των ιστοσελίδων Google Scholar και PubMed, όπου τα άρθρα αξιολογήθηκαν και έγινε η διαλογή τους. Τα είδη άσκησης που αναλύθηκαν ήταν η αερόβια άσκηση, άσκηση με αντιστάσεις, άσκηση σε νερό και ισομετρική άσκηση. Επισημάνθηκαν οι θετικές επιδράσεις όλων των ειδών άσκησης που εξετάστηκαν, όπως μείωση της αρτηριακής πίεσης και βελτίωση της φυσικής κατάστασης. Συμπερασματικά, η άσκηση είναι ικανή για την ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης σε ηλικιωμένους και πρέπει να αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της κλινικής θεραπείας της υπέρτασης.

**Λέξεις κλειδιά:** αρτηριακή υπέρταση, φυσική δραστηριότητα, αερόβια προπόνηση, προπόνηση με αντιστάσεις, ισομετρική προπόνηση, προπόνηση σε νερό, ηλικιωμένοι, άσκηση

## Abstract

Hypertension is the leading cause of death worldwide and it can be controlled by medication and lifestyle changes. The purpose of this review was to investigate the contribution of exercise to the treatment of hypertension in elderly as well as the appropriate exercise programs for its regulation. The method used includes the search of international bibliography related to the topic through the websites Google Scholar and PubMed, where the articles were evaluated and selected. The types of exercise analyzed were aerobic exercise, resistance exercise, water-based exercise and isometric exercise. The positive effects of all types of exercise examined were highlighted, such as lowering blood pressure and improving physical condition. In conclusion, exercise is capable of regulating blood pressure in the elderly and should be an inextricable part of the clinical treatment of hypertension.

**Keywords:** arterial hypertension, physical activity, aerobic training, resistance training, isometric training, water-based training, elderly patients, exercise

## Εισαγωγή

Η υπέρταση ή υψηλή αρτηριακή πίεση (ΑΠ), αλλιώς αρτηριακή υπέρταση, είναι μία χρόνια πάθηση κατά την οποία η ΑΠ στις αρτηρίες είναι αυξημένη. Αυτή η αύξηση της πίεσης κάνει την καρδιά να εργάζεται πιο εντατικά από το φυσιολογικό για να κυκλοφορεί το αίμα μέσω των αιμοφόρων αγγείων. Η ΑΠ μετριέται σε χιλιοστά στήλης υδραργύρου (mmHg), καταγράφεται με δύο αριθμούς, π.χ. 150/95, όπου ο μεγαλύτερος αριθμός αποτελεί την «συστολική» πίεση και ο μικρότερος καταγράφει την «διαστολική» πίεση. Τα άτομα τα οποία η συστολική είναι  $\geq 140$ mmHg, είτε η διαστολική τους είναι  $\geq 90$  mmHg πάσχουν αρτηριακή υπέρταση (Carretero & Oparil, 2000; ΕΟΔΥ, 2022). Άτομα με υπέρταση αναφέρουν πονοκεφάλους στο πίσω μέρος του κεφαλιού και κατά τις πρωινές ώρες, ζαλάδα, ίλιγγο, εμβοές (βόμβο ή σφύριγμα στα αυτιά), διαταραχές στην όραση ή λιποθυμικά επεισόδια (Moraes-Silva et al., 2017).

Η υπέρταση επηρεάζει περίπου 1 δισεκατομμύριο άτομα παγκοσμίως (Israili Z et al. 2007), στη χώρα μας το ποσοστό του πληθυσμού που πάσχει από αρτηριακή υπέρταση είναι κατά μέσο όρο 20%, το 17,71% των ανδρών και το 22,49% των γυναικών. Η πιθανότητα εμφάνισης της αρτηριακής υπέρτασης αυξάνει με την ηλικία και στους ηλικιωμένους άνω των 65 ετών η υπέρταση αγγίζει σε ποσοστό το 50% (Leitão et al., 2021).

Η υπέρταση αποτελεί ένα μεγάλο πρόβλημα της δημόσιας υγείας καθώς σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο θνησιμότητας και νοσηρότητας από εγκεφαλικό επεισόδιο, στεφανιαία νόσο, συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια και νεφρική νόσο τελικού σταδίου, ισχαιμική καρδιοπάθεια, περιφερική αγγειακή νόσο όπως και έχει αρνητικό αντίκτυπο στην ποιότητα ζωής (Israili et al., 2007; Campbell et al., 1999).

Η υπέρταση προκαλείται από γενετικούς παράγοντες όπως ανωμαλία των υποδοχέων και μη φυσιολογικές επιδράσεις διαφόρων ορμονών (σύστημα ρενίνης-αγγειοτενσίνης-αλδοστερόνης, ινσουλίνη, σύστημα κίνησης-καλικρεΐνης, κατεχολαμίνες, σύστημα προσταγλανδίνης, κ.λπ.) εμπλέκονται στην διαταραχή της ΑΠ και από τον τρόπο ζωής όπως υψηλή πρόσληψη αλατιού, υπερκατανάλωση τροφής,

μεγάλη κατανάλωση αλκοόλ, αυξημένο στρες, παχυσαρκία (ειδικά η παχυσαρκία του σπλαχνικού λίπους) και η έλλειψη άσκησης (Sakamoto, 2019). Η αυξημένη περιφερική αντίσταση σε διαγνωσμένη υπέρταση αποδίδεται κυρίως στην οργανική στένωση των μικρών αρτηριών και αρτηριδίων (Folkow, 1982). Η μείωση του αριθμού ή της πυκνότητας των τριχοειδών αγγείων μπορεί επίσης να συμβάλει στην περιφερική αντίσταση (Guimãraes et al., 2018). Η αρτηριακή υπέρταση συσχετίζεται επίσης με μειωμένη ελαστικότητα των περιφερικών φλεβών (Safar & London, 1987).

Η υπέρταση μπορεί να ρυθμιστεί μέσω της λήψης αντιυπερτασικών φαρμάκων, την διατήρηση φυσιολογικού σωματικού βάρους, την μείωση πρόληψης αλατιού και της σωστής διατροφής, μείωση του καπνίσματος και της κατανάλωσης αλκοόλ αλλά και μείωση του στρες μέσα σε ένα υποστηρικτικό ψυχοκοινωνικό περιβάλλον (Israili et al., 2007; ΕΟΔΥ, 2022; Campbell et al., 1999). Έχει αναφερθεί ότι η άσκηση έχει σημαντική αντιυπερτασική δράση σε σύγκριση με τις φαρμακολογικές και διατροφικές παρεμβάσεις (Moraes-Silva et al., 2017).

Η υπέρταση κατηγοριοποιείται σε Στάδιο 1 υπέρτασης ορίζεται όταν η συστολική ΑΠ 140–159 mmHg και διαστολική ΑΠ 90–99 mmHg, σε Στάδιο 2 υπέρτασης ορίζεται όταν η συστολική ΑΠ 160–179 mmHg και διαστολική ΑΠ 100–109 mmHg και Στάδιο 3 υπέρτασης ορίζεται όταν η συστολική ΑΠ  $\geq$  180 mmHg και διαστολική ΑΠ  $\geq$  100 mmHg (Umemura et al., 2017).

### Σκοπός της ανασκόπησης

Ο σκοπός της εργασίας αυτής είναι η διερεύνηση των οφελών των διάφορων τύπων άσκησης σε ηλικιωμένα άτομα με υπέρταση, καθώς και των κατάλληλων προγραμμάτων άσκησης τα οποία βοηθούν στον έλεγχο της υπέρτασης και βελτιώνουν την ποιότητα ζωής των ασθενών.

## Μεθοδολογία

Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα ανασκόπηση στηρίζεται στη βιβλιογραφική έρευνα. Μελετήθηκε η υπάρχουσα βιβλιογραφία, έγινε ανάλυση και αξιολόγηση ερευνητικών άρθρων για τη συλλογή των δεδομένων και τη διεξαγωγή των εμπειρικών και θεωρητικών συμπερασμάτων, με σκοπό την ολοκλήρωση της υπάρχουσας ανασκόπησης.

Αρχικά έγινε προσέγγιση στην αντιμετώπιση της υπέρτασης μέσω της φυσικής δραστηριότητας, και στη συνέχεια στα οφέλη διάφορων ειδών άσκησης στους ασθενείς τρίτης ηλικίας με υπέρταση. Η αναζήτηση των πληροφοριών διεξήχθη μέσω των ιστοσελίδων Google Scholar και PubMed και τα άρθρα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν στην αγγλική γλώσσα. Οι κύριες λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν κατά να την αναζήτηση ήταν: arterial hypertension, ambulatory blood pressure, physical activity, aerobic training, resistance training, isometric training, water-based training, elderly patients, exercise, quality of life, blood pressure, post exercise hypotension, hypotensive response.



## Ανασκόπηση βιβλιογραφίας

Η άσκηση έχει αποδειχτεί επανειλημμένα ότι είναι ευεργετική σε άτομα με χρόνιες παθήσεις, όπως η υπέρταση. Διάφορα είδη άσκησης έχουν ξεχωριστό αντίκτυπο το κάθε ένα με τα δικά του οφέλη (Πίνακας 1 και Πίνακας 2).

Οι Lopes et al. (2021) ερεύνησαν εάν η προπόνηση αερόβιας άσκησης μειώνει την περιπατητική ΑΠ σε ασθενείς με ανθεκτική υπέρταση. Στην έρευνα αυτή συμμετείχαν 53 ασθενείς από νοσοκομείο όπου χωρίστηκαν σε ομάδα παρέμβασης και ομάδα ελέγχου. Η ομάδα παρέμβασης συμμετείχε σε ένα αερόβιο πρόγραμμα 12 εβδομάδων που αποτελούταν από 3 εποπτευόμενες προπονήσεις την εβδομάδα. Κάθε προπόνηση περιλάμβανε 10 λεπτά προθέρμανση, 40 λεπτά αερόβια άσκηση είτε περπάτημα είτε ποδηλασία στο 50% με 70% του  $VO_{2max}$  ή 11 με 14 στην κλίμακα υποκειμενικής κόπωσης Borg (RPE Borg). Η ένταση που ξεκίνησαν οι ασθενείς ήταν στο 50% της  $VO_{2max}$  για 20 λεπτά και ανέβαινε προοδευτικά 5 λεπτά σε διάρκεια και 5% του  $VO_{2max}$  σε ένταση κάθε εβδομάδα μέχρι να επιτύχουν το 70% του  $VO_{2max}$ . Η ομάδα ελέγχου έλαβε την συνήθης φροντίδα και τους συμβούλεψαν για σωστό τρόπο ζωής και φαρμακευτική αγωγή από γιατρούς. Η αερόβια άσκηση μείωσε σε σημαντικά κλινικά επίπεδα την αρτηριακή και συστολική πίεση τόσο στην περιπατητική πίεση όσο και στην πίεση γραφείου σε άτομα με χαμηλή φαρμακευτική ανταπόκριση, δίνοντας στοιχεία σε γιατρούς ώστε να συμπεριλάβουν την αερόβια άσκηση μέτριας έντασης στην τυπική φροντίδα των συγκεκριμένων ασθενών.

Οι Dimeo et al. (2012) εξέτασαν εάν ένα πρόγραμμα αερόβιας άσκησης είναι ικανό να μειώσει την ΑΠ στην ανθεκτική υπέρταση. 50 ηλικιωμένοι με ανθεκτική υπέρταση έλαβαν μέρος στην έρευνα και χωρίστηκαν σε ομάδα παρέμβασης και ομάδα ελέγχου. Η ομάδα παρέμβασης εκτέλεσε ένα αερόβιο πρόγραμμα άσκησης διάρκειας 8 με 12 εβδομάδων με 3 φορές την εβδομάδα προπόνηση 30 λεπτών. Η ένταση καθοριζόταν μεταξύ 1,8 mmol/l με >2,2 mmol/l συγκέντρωση γαλακτικού οξέος και προσαρμοζόταν αλλάζοντας την κλίση και την ταχύτητα του διαδρόμου. Η επιβάρυνση ανέβαινε σταδιακά ανά εβδομάδα (1η εβδομάδα 5x3' άσκηση 3 λεπτά υπομέγιστη άσκησης στην μισή ταχύτητα, 2η εβδομάδα 4x5', 3η εβδομάδα 3x8', 4η

εβδομάδα 3x10', 5η εβδομάδα 2x15' και στην 6η με 12η εβδομάδα η διάρκεια αυξανόταν σταδιακά 30, 32, 36 λεπτά). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η αερόβια άσκηση οδηγεί σε σημαντική μείωση της περιπατητικής αρτηριακής πίεσης στην ανθεκτική υπέρταση και ότι η χαμηλή ανταπόκριση στα αντιυπερτασικά φάρμακα δεν συνδέεται με χαμηλή ανταπόκριση στην άσκηση. Οι Dimeo et al. (2012) συνιστούν μέτριας έντασης προπόνηση και την ένταξη της αερόβιας άσκησης στην θεραπεία της ανθεκτικής υπέρτασης.

Οι He et al. (2018) διερεύνησαν εάν ένα αερόβιο πρόγραμμα γρήγορου περπατήματος (brisk walking) μπορεί να μειώσει την αύξηση της αρτηριακής πίεσης κατά τη διάρκεια στρεσογόνων καταστάσεων όπως το ανέβασμα σκαλοπατιών. Στην έρευνα συμμετείχαν 60 ηλικιωμένες γυναίκες και χωριστήκαν σε 3 ομάδες, ομάδα με νορμοτασικές γυναίκες, ομάδα παρέμβασης και ομάδα ελέγχου με υπερτασικές γυναίκες. Το πρόγραμμα άσκησης διαρκούσε 12 εβδομάδες και αποτελούταν από 60 λεπτά περπάτημα 3 με 5 φορές την εβδομάδα στο 45% με 50%  $VO_{2max}$ . Η αερόβια άσκηση μείωσε την ΑΠ σε ασθενείς με υπέρταση κατά τη διάρκεια άσκησης, αύξησε την αρτηριακή συμμόρφωση, μείωσε την ενεργοποίηση του συμπαθητικού νευρικού συστήματος, αύξησε την ικανότητα άσκησης και μείωσε το ποσοστό σωματικού λίπους. Κατά συνέπεια το γρήγορο περπάτημα μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο καρδιαγγειακών επεισοδίων σε ηλικιωμένους ασθενείς με υπέρταση.

Στην έρευνα των Carvalho et al. (2015) έγινε σύγκριση της επίδρασης των συνεχόμενων και διαλειμματικών ασκήσεων στο μέγεθος και την διάρκεια της υποτασικής απόκρισης σε ηλικιωμένους υπερτασικούς ασθενείς. Οι 20 ασθενείς που έλαβαν μέρος στην έρευνα εκτέλεσαν δύο προπονητικά πρωτόκολλα που διαφέραν τουλάχιστον μια εβδομάδα μεταξύ τους. Το συνεχόμενο αερόβιο πρόγραμμα για 42 λεπτά στην ένταση ίση του αερόβιου κατωφλίου, και το διαλειμματικό αερόβιο πρόγραμμα όπου τα άτομα ασκούσαν στην ένταση του αναερόβιου κατωφλίου για 4 λεπτά στην ενεργή περίοδο και στο 40%  $VO_{2max}$  για 2 λεπτά στην φάση ενεργητικού διαλείμματος, συνολικού χρόνου 42 λεπτών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η συνεχόμενη και η διαλειμματική αερόβια άσκηση προκαλούν ασκησιογενής υπόταση

και μειώσεις στην διαστολική, συστολική και μέση ΑΠ για παραπάνω από 20 ώρες μετά την σωματική δραστηριότητα. Επισήμαναν ότι η διαλειμματική αερόβια άσκηση προκάλεσε μεγαλύτερη ασκησιογενής υπόταση με μικρότερη καρδιακή υπερφόρτωση σε σύγκριση με την συνεχόμενη. Τα αποτελέσματα της έρευνας μπορούν να βελτιώσουν την συνταγογράφηση της άσκησης σε ηλικιωμένους με υπέρταση μειώνοντας την ανάγκη για καθημερινή άσκηση για μεγαλύτερη συμμόρφωση απέναντι στους ασθενείς.

Οι Terra et al. (2008) αξιολόγησαν την επίδραση της προοδευτικής άσκησης με αντιστάσεις στην πίεση του αίματος και το μυοκαρδιακό φόρτο εργασίας σε ηλικιωμένες γυναίκες με ελεγχόμενη υπέρταση. 20 ηλικιωμένες γυναίκες, με καθιστική ζωή, που έχουν αντιυπερτασική φαρμακευτική αγωγή, συμμετείχαν σε πρόγραμμα άσκησης με αντιστάσεις διάρκειας 12 εβδομάδων και 26 ηλικιωμένες γυναίκες με ελεγχόμενη υπέρταση δεν συμμετείχαν σε σωματική άσκηση κατά την περίοδο της μελέτης και αποτελούσαν την ομάδα ελέγχου. Το πρόγραμμα διαρκούσε 12 εβδομάδες 3 φορές την εβδομάδα και αποτελούταν από 10 ασκήσεις που συμπεριλάμβαναν όλες τις μυϊκές ομάδες, για 3 σετ με 12, 10 και 8 επαναλήψεις σε κάθε σετ αντίστοιχα. Η ένταση αυξανόταν σταδιακά στο 60% του RM τις πρώτες 4 εβδομάδες, τις επόμενες 4 στο 70% του RM, και τις τελευταίες στο 80% του RM. Η ταχύτητα εκτέλεσης των ασκήσεων ήταν 2:2 με 1 λεπτό διάλειμμα για τις πρώτες 8 εβδομάδες και 1,5 λεπτό τις τελευταίες 4. Πριν και αμέσως μετά από κάθε συνεδρία πραγματοποιήθηκαν διατακτικές ασκήσεις σε όλες τις κύριες μυϊκές ομάδες που εμπλέκονται στο πρόγραμμα άσκησης. Οι ερευνητές έδειξαν ότι η προπόνηση αντιστάσεων μείωσε την συστολική και μέση πίεση του αίματος και το μυοκαρδιακό φόρτο εργασίας σε κατάσταση ηρεμίας σε ηλικιωμένους με ελεγχόμενη υπέρταση, και τα αποτελέσματα αυτά είναι παρόμοια με ορισμένα από τα αποτελέσματα που επιτυγχάνονται με την αερόβια άσκηση. Επίσης επισήμανε ότι η άσκηση με αντιστάσεις είναι ασφαλής για τους ηλικιωμένους, μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιακών επεισοδίων και μπορεί να χρησιμοποιηθεί όχι μόνο για την πρόληψη αλλά και για τη θεραπεία χωρίς χρήση φαρμάκων και για τον έλεγχο της συστηματικής αρτηριακής υπέρτασης.

Η μελέτη των Moreira et al. (2016) ανέλυσε τη σχέση μεταξύ των άμεσων αποκρίσεων της αρτηριακής πίεσης σε μία μόνο περίοδο προπόνησης αντιστάσεων και στις χρόνιες αλλαγές στην ΑΠ ηρεμίας μετά από ένα πρόγραμμα άσκησης με αντιστάσεις σε υπερτασικές ηλικιωμένες γυναίκες με φαρμακευτική αγωγή. 20 ηλικιωμένες γυναίκες έλαβαν μέρος στην έρευνα. Για την μεμονωμένη προπόνηση εκτέλεσαν 10 ασκήσεις που περιλάμβαναν όλες τις βασικές μυϊκές ομάδες σε 3 σετ των 12 επαναλήψεων στο 60% του RM με 1 λεπτό διάλλειμα μεταξύ των σετ. Το πρόγραμμα άσκησης με αντιστάσεις είχε διάρκεια 12 εβδομάδων με 3 προπονήσεις την εβδομάδα και περιλάμβανε τις ίδιες ασκήσεις με το μεμονωμένο πρόγραμμα και εκτελούσαν 3 σετ με 8 με 12 επαναλήψεις. Η ένταση αυξανόταν σταδιακά, τις πρώτες 4 ήταν στο 60% του RM με 12 επαναλήψεις, στις επόμενες 4 στο 70% του RM με 10 επαναλήψεις και στις τελευταίες 4 στο 80% του RM στις 8 επαναλήψεις. Η ξεκούραση μεταξύ των σετ ήταν 1 λεπτό και παρέμεινε σταθερή σε όλη την διάρκεια του προγράμματος. Οι ερευνητές έφτασαν στο συμπέρασμα ότι οι άμεσες αποκρίσεις της αρτηριακής πίεσης μετά από μία μόνο προπόνηση συσχετίστηκαν με τις χρόνιες αλλαγές στην ΑΠ μετά το προπονητικό πρόγραμμα. Ένα μικρό ποσοστό δείγματος είχε ανεπιθύμητες αποκρίσεις με αύξηση της αρτηριακής πίεσης όπου και σε αυτές οι άμεσες αποκρίσεις συσχετιζόνταν με τις χρόνιες αλλαγές. Έτσι ο προπονητής μπορεί από μία προπόνηση να προβλέψει τις αποκρίσεις της προπόνησης με αντιστάσεις και να συνταγογραφήσει ένα κατάλληλο πρόγραμμα άσκησης για τον ασθενή αυξάνοντας τα οφέλη και μειώνοντας την εμφάνιση ανεπιθύμητων αντιδράσεων.

Οι Canuto et al. (2011) σύγκριναν την επίδραση της ασκησιογενούς υπότασης κατά την διάρκεια 60 λεπτών μεταξύ δύο προπονήσεων αντίστασης που εκτελούνται με διαφορετικές εντάσεις, αλλά με τις ίδια αναλογία φορτίου-επανάληψης. Συμμετείχαν 32 γυναίκες με υπέρταση και χωρίστηκαν σε 2 ομάδες, την ομάδα υψηλής έντασης που εκτέλεσε 2 σετ των 8 επαναλήψεων με ένταση 8RM και την ομάδα χαμηλής που εκτέλεσε 2 σετ των 16 επαναλήψεων στο 50% του 8RM. Χρησιμοποιήθηκαν 8 ασκήσεις που περιλάμβαναν όλες τις βασικές μυϊκές ομάδες. Στους ασκούμενους ζητήθηκε να εκτελεστεί μια εκπνοή κατά την ομόκεντρη συστολή και μια εισπνοή κατά τη διάρκεια

της έκκεντρης συστολής, σε κάθε επανάληψη για να αποφευχθεί η μανούβρα Valsalva, η ταχύτητα των επαναλήψεων ήταν 2:2 που ισούται με το χρόνο σε δευτερόλεπτα στην ομόκεντρη και έκκεντρη φάση των κινήσεων, και η ξεκούραση ήταν δύο λεπτά μεταξύ των σετ. Τα δεδομένα αυτής της μελέτης υποδηλώνουν ότι η άσκηση με αντιστάσεις δεν εμφάνισε ασκησιογενής υπόταση σε υπερτασικές ηλικιωμένες γυναίκες και δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στη συστολική και διαστολική ΑΠ στις ομάδες χαμηλής και υψηλής έντασης.

Οι Scher et al. (2011) αξιολόγησαν την επίδραση των διαφορετικών όγκων προπόνησης χαμηλής έντασης άσκησης με αντιστάσεις στο μέγεθος και την διάρκεια της αρτηριακής πίεσης σε ηλικιωμένα άτομα με υπέρταση. Στην έρευνα συμμετείχαν 16 άτομα από τα οποία 9 ήταν γυναίκες. Η παρέμβαση αποτελούταν από 3 συνεδρίες με 7 μέρες διαφορά μεταξύ τους, η 1<sup>η</sup> λειτούργησε ως ομάδα ελέγχου και οι ασκούμενοι ξεκουραζόντουσαν σε καθιστή θέση, στην 2<sup>η</sup> πραγματοποιήθηκε 1 κύκλος ασκήσεων αντίστασης διάρκεια 20 λεπτών, και στην 3<sup>η</sup> 2 κύκλοι διάρκεια 40 λεπτών. Ο κύκλος ασκήσεων αποτελούταν από 10 ασκήσεις που περιλάμβανε όλες τις μυϊκές ομάδες και ο στόχος ήταν η ολοκλήρωση 20 επαναλήψεων στο 40% του RM σε κάθε άσκηση. Ο κάθε μυϊκός κύκλος διαρκούσε 1 με 2 δευτερόλεπτα. Οι ερευνητές έκριναν το προπονητικό πρόγραμμα ασφαλές και τα αποτελέσματα έδειξαν μείωση της αρτηριακής πίεση στα πρώτα 60 λεπτά μετά την προπόνηση με αντιστάσεις σε διαφορετικό όγκο προπόνησης, μεγαλύτερη μείωση στην συστολική πίεση και στην μέση ΑΠ στην προπόνησή υψηλής ποσότητας κατά την διάρκεια της ημέρας αλλά αυξημένη μέση ΑΠ και αυξημένη συστολική και διαστολική κατά την διάρκεια της νύχτας στην προπόνηση χαμηλής έντασης.

Οι Brito et al. (2014) αξιολόγησαν την επίδραση δύο συνεδριών προπονήσεων με αντιστάσεις με διαφορετικό όγκο προπόνησης στην ασκησιογενής υπόταση, την ροή αίματος και την αιματική αντίσταση στο αντιβράχιο σε υπερτασικά ηλικιωμένα άτομα. Συμμετείχαν 10 ηλικιωμένοι εκ των οποίων 6 γυναίκες. Το προπονητικό πρωτόκολλο περιλάμβανε ένα σετ 10 ασκήσεων στο 50% του RM με 90 δευτερόλεπτα διάλλειμα μεταξύ των ασκήσεων και δόθηκε οδηγία στους ασκούμενους να αποφύγουν την

μανούβρα Valsalva. Υπήρξαν 3 πειραματικές συνεδρίες, η συνεδρία ελέγχου, η χαμηλής ποσότητας που αποτελούταν από 1 σετ των 10 επαναλήψεων και η υψηλής ποσότητας με 3 σετ των 10 επαναλήψεων. Η κάθε συνεδρία εκτελούταν ανά 7 μέρες. Η έρευνα έδειξε ότι η προπόνηση με αντιστάσεις μπορεί να προάγει σημαντική ασκησιογενής υπόταση με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα στην συνεδρία με υψηλής ποσότητας προπόνησης, καλύτερη αιματική ροή και μειωμένη αιματική αντίσταση στο βραχιόνιο. Το πρωτόκολλο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για προώθηση καρδιαγγειακή ασφάλεια και αύξηση δύναμης σε υπερτασικούς ηλικιωμένους.

Οι Leitão et al. (2022) διερεύνησαν την επίδραση της αποχής 12 μηνών από προπόνηση στην λειτουργική ικανότητα και στα αιμοδυναμικά και λιπιδαιμικά προφίλ υπερτασικών ηλικιωμένων γυναικών. Συμμετείχαν συνολικά 33 γυναίκες όπου χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, την ομάδα ελέγχου που διατήρησε την καθημερινή τους ζωή χωρίς άσκηση και την ομάδα παρέμβασης που εκτελούσαν ένα συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης. Το πρόγραμμα άσκησης είχε διάρκεια 9 μήνες και εκτελούνταν 2 φορές την εβδομάδα για 60 λεπτά. Το πρόγραμμα περιλάμβανε προθέρμανση με ελαφρύ περπάτημα, ασκήσεις κινητικότητας και ακολουθούσαν αεροβικές ασκήσεις που περιλάμβαναν αεροβική χωρογραφία. Οι ασκήσεις με αντιστάσεις εκτελέστηκε ένας κύκλος 5 ασκήσεων με 20 προς 30 δευτερόλεπτα ξεκούρασης. Η ένταση του προγράμματος ήταν προοδευτικό, για τις αερόβιες ασκήσεις ξεκίνησε στα 2-3 και στους επόμενους μήνες αυξήθηκε στα 4-5 RPE Borg. Για τις ασκήσεις με αντιστάσεις ο πρώτος μήνας ήταν αναγνωριστικός και στην συνέχεια τα σετ αυξήθηκαν από 2 στα 4 και οι επαναλήψεις από 16 στις 30. Μετά την παρέμβαση ζητήθηκε στους ασκούμενους να διατηρήσουν έναν φυσιολογικό τρόπο ζωής χωρίς φυσική δραστηριότητα για 12 μήνες. Το συνδυαστικό πρόγραμμα άσκησης βελτίωσε το προφίλ υγείας των υπερτασικών ηλικιωμένων γυναικών μέσω της αύξησης της δύναμης, της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας και ευλυγισίας καθώς βοήθησε στην ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης και της χοληστερίνης. Η αποχή από την άσκηση είχε ως αποτέλεσμα αρνητικές αλλαγές στο προφίλ υγείας φέρνοντας τα επίπεδα της αρτηριακής πίεσης και το λιπιδαιμικό προφίλ στα προηγούμενα υψηλά επίπεδα.

Σε μία άλλη έρευνα, οι Leitão et al. (2021) μελέτησαν την επίδραση μίας συνδυαστικής προπόνησης και της αποχής από την άσκηση σε ηλικιωμένες υπερτασικές γυναίκες. Έλαβαν μέρος στην έρευνα 45 γυναίκες και χωρίστηκαν σε ομάδα ελέγχου χωρίς κάποια φυσική δραστηριότητα και στην ομάδα παρέμβασης που εκτελούσε πρόγραμμα άσκησης. Το παρεμβατικό πρόγραμμα ήταν παρόμοιο με την προηγούμενη τους έρευνα (Leitão et al., 2022). Τα αποτελέσματα έδειξαν βελτίωση των προφίλ υγείας και της λειτουργικής ικανότητας μειώνοντας την συστολική και διαστολική πίεσης αίματος και βελτιώνοντας την καρδιακή συχνότητα ηρεμίας. Η αποχή από την προπόνηση για τρεις μήνες ήταν αρκετό για να επιστρέψουν οι αρχικές υψηλές τιμές της αρτηριακής πίεσης.

Οι Lima et al. (2017) σύγκριναν τα αποτελέσματα ενός συνδυαστικού προγράμματος άσκησης με αερόβιο και αντιστάσεις σε σχέση με ένα αερόβιο πρόγραμμα στην ΑΠ, τη σύσταση του σώματος και την ευαισθησία στην ινσουλίνη σε υπερτασικούς ηλικιωμένους. Οι 44 ηλικιωμένοι με υπέρταση που συμμετείχαν στην έρευνα χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες, ομάδα ελέγχου, ομάδα αερόβιας προπόνησης και ομάδα συνδυαστικής προπόνησης. Το προπονητικό πρωτόκολλο είχε διάρκεια 10 εβδομάδων με 3 προπονήσεις την εβδομάδα σε μη διαδοχικές μέρες. Η ομάδα αερόβιας προπόνησης ασκούταν σε εργοδιάδρομο, τα πρώτα 5 λεπτά εκτελούσαν ασκήσεις προθέρμανσης και ακολουθούσε 20 λεπτά συνεχόμενης αερόβιας άσκησης για τις πρώτες 4 εβδομάδες και η ένταση ανέβηκε στα 30 λεπτά για τις επόμενες εβδομάδες. Η ένταση βασίστηκε στην φυσική κατάσταση κάθε ασκούμενου και παρακινήθηκαν να μείνουν εντός του εύρους της προπόνησης. Η ομάδα συνδυαστικής προπόνησης εκτέλεσε το ίδιο αερόβιο πρόγραμμα με την αερόβια ομάδα και στην συνέχεια εκτέλεσε έναν κύκλο 9 ασκήσεων. Τις πρώτες 4 εβδομάδες εκτέλεσαν 1 κύκλο ασκήσεων ενώ την 5<sup>η</sup> επαναπροσδιορίστηκε το RM και εκτέλεσαν 2 κύκλους ασκήσεων μέχρι το τέλος του προγράμματος. Σε κάθε άσκηση έγιναν 15 επαναλήψεις στο άνω σώμα και 20 στον κορμό και στο κάτω σώμα στο 50% με 60% του RM με 1 λεπτό διάλειμμα μεταξύ των ασκήσεων. Η ομάδα ελέγχου δεν εκτέλεσε καμία προπόνηση και διατήρησε τις καθημερινές δραστηριότητες. Τα αποτελέσματα έδειξαν παρόμοια

αύξηση στην μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου και μείωση της αρτηριακής και συστολικής πίεσης και του δείκτη μάζας σώματος στις δύο ομάδες άσκησης. Μείωση σωματικού λίπους, αύξηση δύναμης παρατηρήθηκε μόνο στην ομάδα προπόνησης με αντιστάσεις. Σε καμία ομάδα δεν έδειξε μεγαλύτερη ευαισθησία στην ινσουλίνη. Οι ερευνητές προτείνουν συνδυαστική άσκηση λόγω των περισσότερων οφελών που παράγει.

Οι Ferrari et al. (2017) σύγκριναν τα αποτελέσματα διαφορετικών τύπων άσκησης στην ασκησιογενής υπόταση σε ηλικιωμένους άνδρες με υπέρταση. 20 ηλικιωμένοι με υπέρταση συμμετείχαν σε τρεις προπονητικές παρεμβάσεις, με τυχαία σειρά, και σε ξεχωριστές ημέρες. Η αερόβια προπόνηση εκτελέστηκε σε εργοδιάδρομο για 45 λεπτά στο 65% με 70% του  $VO_{2max}$  και στο επίπεδο 11 με 13 RPE Borg. Η ένταση διατηρούταν σταθερή και ελεγχόταν με καρδιοσυχνόμετρο. Στην συνδυαστική προπόνηση εκτελούνταν 20 λεπτά ασκήσεις αντιστάσεων και ακολουθούσε αερόβια άσκηση στο 65% με 70% του  $VO_{2max}$  για 25 λεπτά. Εκτελέστηκαν 4 ασκήσεις από 4 σετ με 8 επαναλήψεις στο 70% του RM, με 2 λεπτά διάλειμμα μεταξύ ασκήσεων και σετ και η ταχύτητα του κύκλου κίνησης ήταν 1,5 δευτερόλεπτο. Η ομάδα ελέγχου παρέμενε σε καθιστή θέση χωρίς φυσική δραστηριότητα για 45 λεπτά. Η παρούσα μελέτη έδειξε ότι η συνδυαστική άσκηση προκαλεί σημαντικές μειώσεις τόσο στη διαστολική όσο και στη μέση ΑΠ την πρώτη ώρα μετά από άσκηση σε ηλικιωμένους ασθενείς με υπέρταση. Ωστόσο, η διάρκεια της ασκησιογενής υπότασης δεν κράτησε τόσο όσο στην αερόβια προπόνηση.

Ο σκοπός της μελέτης των Bertani et al. (2018) ήταν να συγκρίνει την επίδραση των διαφορετικών τύπων προπόνησης σε υπερτασικούς ηλικιωμένους ασθενείς υπό θεραπεία στην μείωση της νυχτερινής αρτηριακής πίεσης. 70 υπερτασικά ηλικιωμένα άτομα υπό φαρμακολογική θεραπεία χωρίστηκαν σε 4 ομάδες με διαφορετικό είδος άσκησης. Η ομάδα συνεχόμενης αερόβιας άσκησης εκτέλεσε 20 λεπτά άσκηση σε εργοδιάδρομο στο 70% του  $VO_{2max}$  με 5 λεπτά προθέρμανση και 5 λεπτά αποθεραπεία. Στην ομάδα διαλειμματικής αερόβιας άσκησης εκτελούσαν άσκηση σε ένταση 60% και 80% της ΜΚΣ που άλλαζε κάθε 2 λεπτά για 20 λεπτά με 5 λεπτά προθέρμανση και 5 λεπτά αποθεραπεία. Στην ομάδα ασκήσεων με αντιστάσεις εκτέλεσαν 2 κύκλους



ασκήσεων 9 ασκήσεων 6 με 10 επαναλήψεις στο 75% του RM. Το πρόγραμμα άσκησης διήρκεσε 12 εβδομάδες με 3 συνεδρίες ανά εβδομάδα σε διαφορετικές ημέρες, για 36 συνεδρίες. Η ομάδα ελέγχου δεν πραγματοποίησε κάποια άσκηση. Η έρευνα έδειξε ότι η άσκηση με αντιστάσεις μείωσε την νυχτερινή διαστολική πίεση κατά 10% σε σχέση με τις άλλες ομάδες και αναφέρθηκε ότι αυτό είναι ένα επιπλέον όφελος της προπόνησης με αντιστάσεις μαζί με την βελτίωση και τη διατήρηση της λειτουργικότητας και της πρόληψης της σαρκωπενίας σε ηλικιωμένα άτομα.

Ο σκοπός της μελέτης των Olher et al. (2013) ήταν να διερευνήσει τις καρδιαγγειακές αποκρίσεις σε διαφορετικές εντάσεις ισομετρικής άσκησης, καθώς και την εμφάνιση υπότασης μετά την ισομετρική άσκηση σε υπερτασικούς ηλικιωμένους υπό αντιυπερτασική φαρμακευτική αγωγή. Συμμετείχαν 12 μη ασκούμενα ηλικιωμένα άτομα υπό φαρμακευτική αγωγή για τον έλεγχο της υπέρτασης. Τα άτομα αρχικά εκτέλεσαν 3 συνεδρίες εξοικείωσης που αποτελούταν από 2 σετ των 10 δευτερολέπτων εκούσιας σύσπασης στο κάθε άκρο χρησιμοποιώντας το ελάχιστο βάρος που επιτρέπεται από τον εξοπλισμό με 2 λεπτών ξεκούραση. Στην συνέχεια εκτέλεσαν δύο συνεδρίες ισομετρικής άσκησης χειρολαβής που αποτελούταν από 4 σετ των 5 συσπάσεων διάρκειας 10 δευτερολέπτων σε κάθε άκρο. Η ένταση ήταν στο 30% και 50% μέγιστης εκούσιας σύσπασης. Η έρευνα έφτασε στο συμπέρασμα ότι το συγκεκριμένο ισομετρικό πρωτόκολλο άσκησης είναι ασφαλές για υπερτασικούς ηλικιωμένους γιατί δεν επιδείνωσε την ΑΠ ούτε εμφάνισε ασκησιογενής υπόταση και αντίδραση στην καρδιακή συχνότητα, κάτι που δεν πρέπει να συμβαίνει μετά από ισομετρική προπόνηση.

Ο σκοπός της έρευνας των Farah et al. (2018) ήταν να συγκρίνει τα αποτελέσματα της εποπτευόμενης και κατ' οίκων προπόνησης ισομετρικής χειρολαβής στις καρδιαγγειακές παραμέτρους υπερτασικούς υπό φαρμακευτική αγωγή. Τα άτομα χωρίστηκαν σε 3 ομάδες, την ομάδα κατ' οίκων προπόνησης, την ομάδα εποπτευόμενης προπόνησης και την ομάδα ελέγχου. Στις δύο παρεμβατικές ομάδες το προπονητικό πρωτόκολλο είχε διάρκεια 12 εβδομάδων με 3 συνεδρίες την εβδομάδα και περιλάμβανε 4 σετ των 2 λεπτών ισομετρική συστολή με ένταση στο 30% της

μέγιστης εκούσιας συστολής με 1 λεπτό ξεκούραση και στα δύο χέρια σε ένα δυναμόμετρο χειρολαβής. Πραγματοποιήθηκε αναπροσαρμογή έντασης την 6<sup>η</sup> εβδομάδα. Η ομάδα ελέγχου διατήρησε την φυσιολογική καθημερινή ζωή. Τα αποτελέσματα έδειξαν μείωση της βραχιόνιας και κεντρικής πίεσης αίματος, οι οποίες μεταβλητές παρέμειναν αμετάβλητες στην ομάδα κατ' οίκων προπόνησης. Επιπλέον, δεν βελτιώθηκε ούτε η υπό επίβλεψη ούτε η κατ' οίκων προπόνηση η περιπατητική πίεση αίματος, η αρτηριακή δυσκαμψία, η μεταβλητότητα καρδιακού ρυθμού, και η αγγειακή λειτουργία, το οξειδωτικό στρες και οι φλεγμονώδεις μεσολαβητές.

Ο στόχος στην έρευνα των Araújo et al. (2011) ήταν να ποσοτικοποιήσει τις αιμοδυναμικές αποκρίσεις κατά τη διάρκεια μιας συνεδρίας ισομετρικής άσκησης χειρολαβής σε ασθενείς από ένα εποπτευόμενο πρόγραμμα άσκησης. 41 ηλικιωμένα άτομα με υπέρταση έλαβαν μέρος στην έρευνα και εκτέλεσαν 4 σετ των 2 λεπτών ισομετρική συστολή στο 30% της μέγιστης εκούσιας συστολής και στα δύο χέρια. Οι ερευνητές δεν παρατήρησαν καμία ανωμαλία στις καρδιαγγειακές παραμέτρους και η πίεση του αίματος και η καρδιακή συχνότητα επέστρεψαν σε φυσιολογικές συνθήκες σε 1 λεπτό μετά την άσκηση, κάνοντας την ισομετρική άσκηση χρήσιμη για την μείωση της αρτηριακής πίεσης.

Οι Júnior et al. (2020) έκαναν σύγκριση της αρτηριακής πίεσης ηρεμίας και την ασκησιογενής υπόταση σε άτομα που έκαναν άσκηση σε νερό και στην γη. Συμμετείχαν 40 ηλικιωμένοι με υπέρταση ακολούθησαν το παρεμβατικό πρόγραμμα για 6 μήνες 2 φορές την εβδομάδα. Το προπονητικό πρόγραμμα αποτελούταν από 5 λεπτά ασκήσεις προθέρμανσης, 20 λεπτά αερόβιας άσκησης, 20 λεπτά ασκήσεις αντιστάσεων και 5 λεπτά ασκήσεις ευλυγισίας. Η μόνη διαφορά ήταν ότι η μία ομάδα έκανε προπόνηση στο νερό και η άλλη στην γη. Η μελέτη έδειξε ότι τα ηλικιωμένα υπερτασικά άτομα που ασκήθηκαν στο νερό είχαν χαμηλότερη συστολική και διαστολική πίεση, η ασκησιογενής υπόταση εμφανίστηκε γρηγορότερα κατά 2 ώρες και κράτησε περισσότερο κατά 24 ώρες από αυτούς που ασκήθηκαν στην γη. Αυτά τα δεδομένα δείχνουν ότι η άσκηση στο νερό έχει διαφορετικό έλεγχο της πίεσης από την επίγεια άσκηση και αποτελεί κλινική προσέγγιση για τη θεραπεία της υπέρτασης.

Ο στόχος των Guimaraes et al. (2018) ήταν να αξιολογήσουν τις επιπτώσεις της άσκησης σε θερμαινόμενο νερό στην ΑΠ στους ασθενείς με ανθεκτική υπέρταση. 32 ασθενείς συμμετείχαν στην έρευνα και χωρίστηκαν σε ομάδα ελέγχου και παρέμβασης. Η ομάδα παρέμβασης πραγματοποίησε πρόγραμμα άσκησης διάρκειας 12 εβδομάδων με 3 φορές την εβδομάδα προπόνηση σε νερό στους 30-32 °C. Η κάθε προπόνηση περιλάμβανε 5 λεπτά προθέρμανση, 20 λεπτά καλισθενικές ασκήσεις ενάντια στην αντίσταση του νερού για το άνω και κάτω μέρος του σώματος και στην συνέχεια περπάτημα για 30 λεπτά μέσα στην πισίνα με ένταση 11 με 13 RPE Borg, και τέλος 5 λεπτά αποθεραπεία με διατάσεις. Στην ομάδα ελέγχου ζητήθηκε να διατηρεί τις καθημερινές δραστηριότητες χωρίς άσκηση. Τα αποτελέσματα έδειξαν μείωση της αρτηριακής πίεσης καθ' όλη την διάρκεια των 24 ωρών μετά την άσκηση σε νερό, βελτίωση την μέγιστης  $VO_{2max}$  και οι ερευνητές επισήμαναν ότι η άσκηση σε νερό είναι μια αποτελεσματική αντιυπερτασική θεραπεία για άτομα που έχουν χαμηλή ανταπόκριση στην φαρμακευτική θεραπεία.

Οι Ngomane et al. (2019) έλεγξαν την υπόθεση εάν η άσκηση στο νερό είναι καλύτερη από την άσκηση εδάφους μείωση της ΑΠ (ηρεμίας και περιπατητικής) μετά την άσκηση για την βελτίωση της αρτηριακής ακαμψίας, της ενδοθηλιακής αντιδραστικότητας και της καρδιακής αυτόνομης λειτουργίας σε υπερτασικούς ηλικιωμένους υπό φαρμακολογική θεραπεία. Συμμετείχαν 15 ηλικιωμένοι με υπέρταση και εκτέλεσαν 3 συνεδρίες ,επίγειας άσκησης, άσκησης σε νερό και συνεδρία ελέγχου. Η κάθε συνεδρία απείχε 3 με 7 μερες από την άλλη. Οι συνεδρίες άσκησης περιλάμβαναν 5 λεπτά προθέρμανση, 30 λεπτά περπάτημα στο νερό είτε σε εργοδιάδρομο σε ένταση 11 με 13 RPE Borg και 5 λεπτά αποθεραπεία. Στην συνεδρία ελέγχου έμειναν για 40 λεπτά σε καθιστή θέση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι μόνο η άσκηση σε νερό ήταν αποτελεσματική στην μείωση της αρτηριακής πίεσης η οποία διατηρήθηκε κατά 18/11 ώρες (συστολική/διαστολική) μετά τη λήξη της άσκησης, με αποτέλεσμα μειωμένη συστολική και διαστολική πίεση κατά τη διάρκεια της ημέρας. Καμία από τις δύο ομάδες δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές αλλαγές στην αρτηριακή ακαμψία, την ενδοθηλιακή αντιδραστικότητα και τη καρδιακή αυτόνομη λειτουργία. Η

άσκηση στο νερό μπορεί να έχει οφέλη στην διαχείριση της αρτηριακής πίεσης σε υπερτασικούς ηλικιωμένους υπό φαρμακολογική θεραπεία.

**Πίνακας 1. Προγράμματα άσκησης για ηλικιωμένους υπερτασικούς.**

Ερευνητές	Πρόγραμμα άσκησης
Lopes et al. (2021)	<p>Διάρκεια παρέμβασης: 12 εβδ, 3 μ/εβδ</p> <p>Άσκηση: περπάτημα/ποδηλασία</p> <p>Διάρκεια προπόνησης: 40'</p> <p>Ένταση: 50-70 % <math>VO_{2max}</math>, 11-14 RPE Borg, Αρχική ένταση; 50% <math>VO_{2max}</math> για 20', +5% <math>VO_{2max}</math> +5' έως 70% <math>VO_{2max}</math> και 40'</p>
Dimeo et al. (2012)	<p>Διάρκεια παρέμβασης: 8-12 εβδ, 3 μ/εβδ</p> <p>Άσκηση: Περπάτημα σε εργοδιάδρομο</p> <p>Διάρκεια π: 30'</p> <p>Ένταση: 1,8 mmol/l με &gt;2,2 mmol/l συγκέντρωση γαλακτικού οξέος, προσαρμογή έντασης αλλάζοντας την κλίση και την ταχύτητα του διαδρόμου</p> <p>1<sup>η</sup> εβδ 5x3' μισή ταχύτητα</p> <p>2<sup>η</sup> εβδ 4x5',</p> <p>3<sup>η</sup> εβδ 3x8',</p> <p>4<sup>η</sup> εβδ 3x10',</p> <p>5<sup>η</sup> εβδ 2x15'</p> <p>6<sup>η</sup>-12<sup>η</sup> 30'-32'-36' λεπτά συνεχόμενα</p>
He et al. (2018)	<p>Διάρκεια παρέμβασης: 12 εβδ, 3-5 μ/εβδ</p> <p>Άσκηση: γρήγορο περπάτημα (brisk walking)</p> <p>Διάρκεια προπόνησης: 60'</p> <p>Ένταση: 45%-50% <math>VO_{2max}</math></p>
Carvalho et al. (2015)	<p>Διάρκεια παρέμβασης: Μεμονωμένη συνεδρία</p> <p>Άσκηση: Δυναμικές ασκήσεις</p> <p>Διάρκεια προπόνησης: 42'</p> <p>Ένταση: Συνεχόμενη αερόβια στο αερόβιο κατώφλι, διαλειμματική αερόβια</p>

	4' αερόβιο κατώφλι - 2' 40% $VO_{2max}$
Terra et al. (2008)	<p>Διάρκεια παρέμβασης: 12 εβδο, 3 μ/εβδο</p> <p>Άσκηση: 10 ασκήσεις (lateral pull down, knee extension, chest press, leg abductor chair, knee flexion, shoulder abduction (w/dumbbell), standing calf raise, abdominal exercises, trunk extension, and 45-degree leg press)</p> <p>Προπονητικό πρωτόκολλο:</p> <p>Πριν και μετά ασκήσεις διατάσεων</p> <p>1<sup>η</sup>-4<sup>η</sup> εβδο 3 set 12 reps 60%RM 1' rest</p> <p>5<sup>η</sup>-8<sup>η</sup> εβδο 3 set 10 reps 70%RM 1' rest</p> <p>9<sup>η</sup>-12<sup>η</sup> εβδο 3 set 8 reps 80%RM 1,5' rest</p> <p>ταχύτητα εκτέλεσης 2:2</p>
Moreira et al. (2016)	<p>Διάρκεια παρέμβασης: 12 εβδο, 3μ/εβδο</p> <p>Άσκηση: 10 ασκήσεις (being lateral pull down, knee extension, chest press, leg abductor chair, knee flexion, shoulder abduction (w/dumbbell), standing calf raise, abdominal exercises, trunk extension and 45-degree leg press)</p> <p>Προπονητικό πρωτόκολλο:</p> <p>5' στατικό ποδήλατο και διατάσεις</p> <p>1<sup>η</sup>-4<sup>η</sup> εβδο 3 set 12 reps 60%RM 1' rest</p> <p>5<sup>η</sup>-8<sup>η</sup> εβδο 3 set 10 reps 70%RM 1' rest</p> <p>9<sup>η</sup>-12<sup>η</sup> εβδο 3 set 8 reps 80%RM 1' rest</p>
Canuto et al. (2011)	<p>Διάρκεια παρέμβασης: 12 εβδο, 3μ/εβδο</p> <p>Άσκηση: 8 ασκήσεις (leg press, bench press, knee extension with extensor chair, front pull, knee flexion on flexor table, upper limbs lateral elevation with dumbbells, hip abduction with cross over and barbell front curl)</p> <p>Προπονητικό πρωτόκολλο:</p> <p>Ομάδα υψηλής έντασης - 2 set 8 reps 8RM 2' rest</p> <p>Ομάδα χαμηλής έντασης - 2 set 16 reps 50% 8RM 2' rest</p> <p>ταχύτητα εκτέλεσης 2:2</p>
Scher et al. (2011)	Διάρκεια παρέμβασης: 3 συνεδρίες άσκησης ανά 7 μέρες

	<p>Άσκηση: 10 ασκήσεις (leg press, bench press, biceps curl, knee extension in an extensor chair, lat pull down, triceps extension in pulley, peck deck, knee flexion in a flexor chair, seated row, and dumbbell lateral shoulder raise)</p> <p>Προπονητικό πρωτόκολλο:</p> <p>1<sup>η</sup> ομάδα ελέγχου - καμία άσκηση</p> <p>2<sup>η</sup> συνεδρία - 1 lap circuit 20' 20 rep goal 40%RM</p> <p>3<sup>η</sup> συνεδρία - 2 lap circuit 40' 20 rep goal 40%RM</p> <p>ταχύτητα εκτέλεσης 1''-2''</p>
Brito et al. (2014)	<p>Διάρκεια παρέμβασης: 3 συνεδρίες άσκησης ανά 7 μέρες</p> <p>Άσκηση: 10 ασκήσεις (leg extension, front pulley, leg 45, fly, knee flexion, low row, adductor, triceps, plantar flexion in the leg 45, and biceps)</p> <p>Προπονητικό πρωτόκολλο:</p> <p>1<sup>η</sup> ομάδα ελέγχου – καμία άσκηση</p> <p>Ομάδα υψηλής έντασης - 1 set 10 reps 50%RM 1,5' rest</p> <p>Ομάδα χαμηλής έντασης- 3 set 10 reps 50%RM 1,5' rest</p>
Leitão et al. (2022)	<p>Διάρκεια παρέμβασης: 9 μήνες, 2 μ/εβδ</p> <p>Άσκηση: Αεροβικές ασκήσεις με χωρογραφία, arm raise; air squat; heel to toe walking; back leg raises; obstacle overpass</p> <p>Διάρκεια προπόνησης: 60'</p> <p>Προπονητικό πρωτόκολλο:</p> <p>Ελαφρύ περπάτημα και ασκήσεις κινητικότητας για προθέρμανση 5'-8'</p> <p>Αεροβικές ασκήσεις</p> <p>Ένταση: αρχικά 2-3 έως 4-5 RPM Borg 15'-20'</p> <p>Ασκήσεις με αντιστάσεις</p> <p>Ένταση: αρχικά 1 circuit set έως 2-4 circuit set 16-30 reps 20''-30'' rest</p>
Leitão et al. (2021)	<p>Παρεμβατικό πρόγραμμα παρόμοιο με έρευνα (1)</p>
Lima et al. (2017)	<p>Διάρκεια παρέμβασης: 10 εβδ, 3 μ/εβδ</p> <p>Άσκηση: εργοδιάδρομος, 9 ασκήσεις (leg press 45o , bench press, extensor bench, handle front, flexor bench-seated (adapted), upright row, plantar</p>

	<p>flexion, seated row, and abdominals)</p> <p>Προπονητικό πρωτόκολλο:</p> <p>Ασκήσεις προθέρμανσης 5'</p> <p>Συνεχόμενη αερόβια άσκηση με ένταση ανάλογα την φυσική κατάσταση του κάθε ασκούμενου</p> <p>1<sup>η</sup> - 4<sup>η</sup> εβδ 20'</p> <p>4<sup>η</sup> - 10<sup>η</sup> εβδ 30'</p> <p>Ασκήσεις με αντιστάσεις</p> <p>1η - 4η εβδ</p> <p>1 circuit set 15 reps upper body 20 reps lower body 50-60 %RM 1' rest</p> <p>4η - 10η εβδ επαναπροσδιορισμός RM</p> <p>2 circuit set 15 reps upper body 20 reps lower body 50-60 %RM 1' rest</p>
Ferrari et al. (2017)	<p>Διάρκεια παρέμβασης: 3 συνεδρίες άσκησης ανά 7 μέρες</p> <p>Άσκηση: εργοδιάδρομο, 4 ασκήσεις (bench press, bilateral knee extensors, bilateral elbow flexors, and bilateral knee flexors)</p> <p>Προπονητικό πρωτόκολλο:</p> <p>1<sup>η</sup> ομάδα ελέγχου - καμία άσκηση</p> <p>2<sup>η</sup> συνεδρία αερόβιας άσκησης</p> <p>Άσκηση σε εργοδιάδρομο 45' συνεχόμενα 65-70 % VO<sub>2max</sub> 11-13 RPE Borg</p> <p>45' συνεχόμενα</p> <p>3<sup>η</sup> συνεδρία συνδυαστικής άσκησης</p> <p>Άσκηση με αντιστάσεις 20', 4 ασκήσεις 4 set 8 reps 70%RM 2' rest, ταχύτητα εκτέλεσης 1,5''</p> <p>Αερόβια άσκηση 25' συνεχόμενα σε εργοδιάδρομο 65-70% VO<sub>2max</sub> 11-13 RPE Borg</p>
Bertani et al. (2018)	<p>Διάρκεια παρέμβασης: 12 εβδ, 3 μ/εβδ</p> <p>Άσκηση: εργοδιάδρομο, 9 ασκήσεις (bench press, leg press, and open row, leg extensor bench, dumbbell curl, flexor bench, adductor chair, abductor chair, and triceps pulley)</p>

	<p>Προπονητικό πρωτόκολλο:</p> <p>Ομάδα ελέγχου - καμία άσκηση</p> <p>Ομάδα συνεχόμενης αερόβιας άσκησης</p> <p>Προθέρμανση 5'</p> <p>Άσκηση σε εργοδιάδρομο 20' συνεχόμενα 70% <math>VO_{2max}</math></p> <p>Αποθεραπεία 5'</p> <p>Ομάδα διαλειμματικής αερόβιας άσκησης</p> <p>Προθέρμανση 5'</p> <p>Άσκηση σε εργοδιάδρομο 20' με εναλλαγή ανά 2' 60 και 80 % <math>VO_{2max}</math></p> <p>Αποθεραπεία 5'</p> <p>Ομάδα άσκησης με αντιστάσεις</p> <p>Προθέρμανση 1 circuit set 6-10 reps 50%RM</p> <p>2 circuit set 6-10 reps 75%RM</p>
Olher et al. (2013)	<p>Διάρκεια παρέμβασης: μεμονωμένη συνεδρία</p> <p>Άσκηση: ισομετρική άσκηση χειρολαβής</p> <p>Προπονητικό πρωτόκολλο:</p> <p>3 συνεδρίες εξοικείωσης 2 set 10'' ελάχιστη ένταση μηχανήματος 2' rest</p> <p>2 συνεδρίες 5 set of 5 10'' 30-50 % μέγιστης εκούσιας σύσπασης</p>
Farah et al. (2018)	<p>Διάρκεια παρέμβασης: 12 εβδ, 3 μ/εβδ</p> <p>Άσκηση: ισομετρική άσκηση χειρολαβής</p> <p>Προπονητικό πρωτόκολλο: 4 set 2' ισομετρική συστολή 30% μέγιστης εκούσιας συστολής 1' rest</p> <p>αναπροσαρμογή έντασης την 6<sup>η</sup> εβδ</p>
Araújo et al. (2011)	<p>Διάρκεια παρέμβασης: μεμονωμένη συνεδρία</p> <p>Άσκηση: ισομετρική άσκηση χειρολαβής</p> <p>Προπονητικό πρωτόκολλο: 4 set 2' 30% μέγιστης εκούσιας συστολής</p>
Júnior et al. (2020)	<p>Διάρκεια παρέμβασης: 6 μήνες 2 μ/εβδ</p> <p>Άσκηση: αεροβική και ασκήσεις ενδυνάμωσης σε νερό, αεροβικές και ασκήσεις αντιστάσεων</p>



	<p>Προπονητικό πρωτόκολλο:</p> <p>Ίδιο προπονητικό πρόγραμμα μεταξύ ομάδας άσκησης σε νερό και στο έδαφος</p> <p>5' ασκήσεις προθέρμανσης,</p> <p>20' αερόβιας άσκησης,</p> <p>20' λεπτά ασκήσεις αντιστάσεων</p> <p>5' λεπτά ασκήσεις ευλυγισίας</p>
Guimaraes et al. (2018)	<p>Διάρκεια παρέμβασης: 12 εβδ. 3 μ/εβδ</p> <p>Άσκηση: περπάτημα σε νερό, ασκήσεις ενδυνάμωσης στο νερό</p> <p>Προπονητικό πρωτόκολλο:</p> <p>Προθέρμανση 5'</p> <p>καλισθενικές ασκήσεις ενάντια στην αντίσταση του νερού άνω και κάτω μέρος του σώματος 20'</p> <p>περπάτημα σε νερό 30'</p> <p>αποθεραπεία και διατάσεις 5'</p> <p>Ένταση: 11-13 RPE Borg</p>
Ngomane et al. (2019)	<p>Διάρκεια παρέμβασης: 3 συνεδρίες ανά 7 μέρες</p> <p>Άσκηση: περπάτημα σε νερό, εργοδιάδρομο</p> <p>Προπονητικό πρωτόκολλο:</p> <p>Προθέρμανση 5'</p> <p>Συνεδρία ελέγχου - καμία άσκηση</p> <p>Συνεδρία άσκησης σε νερό - περπάτημα σε νερό 30'</p> <p>Συνεδρία άσκησης σε έδαφος – εργοδιάδρομο 30'</p> <p>Ένταση: 11-13 RPE Borg</p> <p>Αποθεραπεία 5'</p>

**Πίνακας 2. Αποτελέσματα της παρεμβατικής προπόνησης σε ηλικιωμένους υπερτασικούς.**

Ερευνητές	Είδος άσκησης	Αποτελέσματα
Lopes et al. (2021)	Αερόβια	Μείωση αρτηριακής και συστολικής περιπατητικής πίεσης και πίεσης γραφείου σε άτομα με χαμηλή φαρμακευτική ανταπόκριση.
Dimeo et al. (2012)	Αερόβια	Μείωση της περιπατητικής αρτηριακής πίεσης στην ανθεκτική υπέρταση. Η χαμηλή ανταπόκριση στα αντιυπερτασικά φάρμακα δεν συνδέεται με χαμηλή ανταπόκριση στην άσκηση.
He et al. (2018)	Αερόβια	Μείωση αρτηριακής πίεσης κατά τη διάρκεια άσκησης. Αύξηση αρτηριακής συμμόρφωσης. Μείωση ενεργοποίησης συμπαθητικού νευρικού συστήματος. Αύξηση ικανότητας άσκησης. Μείωση ποσοστού σωματικού λίπους.
Carvalho et al. (2015)	Αερόβια	Η διαλειμματική αερόβια άσκηση προκάλεσε μεγαλύτερη ασκησιογενής υπόταση με μικρότερη καρδιακή υπερφόρτωση σε σύγκριση με την συνεχόμενη.
Terra et al. (2008)	Άσκηση με αντιστάσεις	Μείωση την συστολική και μέση πίεση του αίματος. Μείωση μυοκαρδιακού φόρτου εργασίας σε κατάσταση ηρεμίας. Παρόμοια αποτελέσματα που επιτυγχάνονται με την αερόβια άσκηση.
Moreira et al. (2016)	Άσκηση με αντιστάσεις	Οι άμεσες αποκρίσεις της αρτηριακής πίεσης μετά από μία μόνο προπόνηση συσχετίζονται με τις χρόνιες αλλαγές είτε θετικές είτε αρνητικές.
Canuto et al. (2011)	Άσκηση με αντιστάσεις	Η άσκηση με αντιστάσεις δεν εμφάνισε ασκησιογενής υπόταση. Δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στη συστολική και διαστολική ΑΠ στις ομάδες χαμηλής και υψηλής έντασης.
Scher et al. (2011)	Άσκηση με αντιστάσεις	Μείωση της αρτηριακής πίεση στα πρώτα 60 λεπτά μετά την προπόνηση με αντιστάσεις σε διάφορο όγκο προπόνησης. Μεγαλύτερη μείωση στην συστολική πίεση και στην μέση ΑΠ στην

		προπόνηση υψηλής ποσότητας κατά τη διάρκεια της ημέρας. Αυξημένη μέση ΑΠ και αυξημένη συστολική και διαστολική κατά την διάρκεια της νύχτας στην προπόνηση χαμηλής έντασης.
Brito et al. (2014)	Άσκηση με αντιστάσεις	Προάγει σημαντική ασκησιογενής υπόταση. Μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα στην συνεδρία με υψηλής ποσότητας προπόνησης. Καλύτερη αιματική ροή. Μειωμένη αιματική αντίσταση στο βραχιόνιο.
Leitão et al. (2022)	Συνδυαστική άσκηση	Βελτίωση του προφίλ υγείας. Αύξησης δύναμης, καρδιοαναπνευστικής ικανότητας και ευλυγισίας. Ρύθμιση αρτηριακής πίεσης και της χοληστερίνης. Η αποχή από την άσκηση είχε ως αποτέλεσμα αρνητικές αλλαγές στο προφίλ υγείας φέρνοντας τα επίπεδα της αρτηριακής πίεσης και το λιπιδαιμικό προφίλ στα προηγούμενα υψηλά επίπεδα.
Leitão et al. (2021)	Συνδυαστική άσκηση	Βελτίωση προφίλ υγείας και λειτουργικής ικανότητας. Μείωση συστολικής και διαστολικής πίεσης αίματος. Βελτίωση καρδιακής συχνότητας ηρεμίας. Η αποχή από την προπόνηση για τρεις μήνες ήταν αρκετό για να επιστρέψουν οι αρχικές υψηλές τιμές της αρτηριακής πίεσης.
Lima et al. (2017)	Συνδυαστική άσκηση	Αύξηση στην μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου. Μείωση αρτηριακής και συστολικής πίεσης. Μείωση σωματικού λίπους και δείκτη μάζας σώματος. Αύξηση δύναμης παρατηρήθηκε μόνο στην ομάδα προπόνησης με αντιστάσεις. Καμία ομάδα δεν έδειξε μεγαλύτερη ευαισθησία στην ινσουλίνη.
Ferrari et al. (2017)	Συνδυαστική άσκηση	Μείωση διαστολικής μέσης αρτηριακής πίεσης την πρώτη ώρα μετά από άσκηση. Η διάρκεια της ασκησιογενής υπότασης κράτησε περισσότερο αερόβια προπόνηση.

Bertani et al. (2018)	Συνδυαστική άσκηση	Μείωση νυχτερινής διαστολικής πίεσης κατά 10% σε συνδυαστική άσκηση. Βελτίωση και διατήρηση λειτουργικότητας. Πρόληψη σαρκοπενίας.
Olher et al. (2013)	Ισομετρική	Ασφαλές για υπερτασικούς ηλικιωμένους. Δεν επιδείνωσε την ΑΠ ούτε εμφάνισε ασκησιογενής υπόταση και αντίδραση στην καρδιακή συχνότητα.
Farah et al. (2018)	Ισομετρική	Μείωση βραχιόνιας και κεντρικής πίεσης αίματος. Αμετάβλητες στην ομάδα κατ' οίκων προπόνησης. Δεν βελτιώθηκαν η περιπατητική πίεση αίματος, η αρτηριακή δυσκαμψία, η μεταβλητότητα καρδιακού ρυθμού, και η αγγειακή λειτουργία, το οξειδωτικό στρες και οι φλεγμονώδεις μεσολαβητές.
Araújo et al. (2011)	Ισομετρική	Δεν παρατηρήθηκε καμία ανωμαλία στις καρδιαγγειακές παραμέτρους. Η πίεση του αίματος και η καρδιακή συχνότητα επέστρεψαν σε φυσιολογικές συνθήκες σε 1 λεπτό μετά την άσκηση.
Júnior et al. (2020)	Άσκηση σε νερό	Τα άτομα που ασκήθηκαν στο νερό είχαν χαμηλότερη συστολική και διαστολική πίεση, η ασκησιογενής υπόταση εμφανίστηκε γρηγορότερα κατά 2 ώρες και κράτησε περισσότερο κατά 24 ώρες από αυτούς που ασκήθηκαν στην γη.
Guimaraes et al. (2018)	Άσκηση σε νερό	Μείωση αρτηριακής πίεσης καθ' όλη την διάρκεια των 24 ωρών μετά την άσκηση σε νερό Βελτίωση της μέγιστης $VO_{2max}$ . Η άσκηση σε νερό είναι μια αποτελεσματική αντιυπερτασική θεραπεία για άτομα που έχουν χαμηλή ανταπόκριση στην φαρμακευτική θεραπεία.
Ngomane et al. (2019)	Άσκηση σε νερό	Μόνο η άσκηση σε νερό ήταν αποτελεσματική στην μείωση της αρτηριακής πίεσης η οποία διατηρήθηκε κατά 18/11 ώρες (συστολική/διαστολική) μετά τη λήξη της άσκησης, με αποτέλεσμα μειωμένη συστολική και διαστολική πίεση κατά τη διάρκεια της ημέρας. Καμία από τις δύο ομάδες δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές αλλαγές στην αρτηριακή ακαμψία, την ενδοθηλιακή αντιδραστικότητα και τη καρδιακή αυτόνομη λειτουργία.

## Συζήτηση - Συμπεράσματα

Η υπέρταση είναι η κύρια αιτία πρόωρου θανάτου παγκοσμίως και με την αύξηση του αριθμού των ηλικιωμένων κρίνεται απαραίτητο να ληφθούν μέτρα. Εκτός της φαρμακευτικής περίθαλψης, η άσκηση είναι ένα σημαντικό εργαλείο για τον έλεγχο της υπέρτασης. Τα είδη άσκησης που αναλύθηκαν σε αυτήν την μελέτη ήταν η αερόβια άσκηση, η άσκηση με αντιστάσεις, ο συνδυασμός αερόβιας με αντιστάσεων, η ισομετρική και η υδρόβια άσκηση. Η πλειοψηφία των ερευνών δείχνει ότι αρκετά είδη άσκησης φαίνεται να επιφέρουν θετικά οφέλη (Πίνακας 2) σε ηλικιωμένα άτομα που πάσχουν από υπέρταση και το κύριο και πιο σημαντικό είναι η μείωση της αρτηριακής και συστολικής πίεσης, τόσο άμεσα ως μορφή μετασκησιογενούς υπότασης όσο και κατά τη διάρκεια της μέρας, αλλά και της νύχτας.

Πιο συγκεκριμένα εκτός από τη μείωση της αιματικής πίεσης με την αερόβια άσκηση, παρατηρήθηκε επίσης μείωση στην ενεργοποίηση του συμπαθητικού νευρικού συστήματος, αύξηση της ικανότητας άσκησης, μείωση του ποσοστού σωματικού λίπους, μείωση κινδύνου καρδιαγγειακών επεισοδίων. Στην άσκηση με αντιστάσεις εμφανίστηκε καλύτερη αιματική ροή και μειωμένη αιματική αντίσταση στο βραχιόνιο, αύξηση της δύναμης και της λειτουργικότητας και μείωση της σαρκοπενίας και του σωματικού λίπους. Στη συνδυαστική άσκηση αερόβιας με αντιστάσεις παρατηρήθηκε βελτίωση του προφίλ υγείας των υπερτασικών ηλικιωμένων γυναικών μέσω της αύξησης της δύναμης, της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας μέσω την αύξηση της μέγιστης πρόληψης οξυγόνου και της ευλυγισίας καθώς βοήθησε στην ρύθμιση της χοληστερίνης. Τέλος, βελτιώθηκαν η καρδιακή συχνότητα ηρεμίας και ο δείκτης μάζας σώματος. Σημαντικό επίσης εύρημα είναι ότι η ισομετρική άσκηση όταν εκτελείται από ένα σωστά συνταγογραφημένο πρόγραμμα άσκησης υπό επίβλεψη ειδικών είναι ασφαλής, δεν παρατηρούνται ανεπιθύμητες επιπτώσεις και πετυχαίνεται έλεγχος της υπέρτασης. Τέλος, η άσκηση σε νερό είναι αρκετά υποσχόμενη λόγω της μεγαλύτερης διάρκειας των θετικών επιδράσεων και είναι μια καλή εναλλακτική μορφή άσκησης ειδικά στους ηλικιωμένους λόγω του χαμηλού ρίσκου τραυματισμού και της προστασίας των αρθρώσεων λόγω του μικρού φόρτου επιβάρυνσης στις αρθρώσεις.

Σε αρκετές έρευνες παρατηρήθηκε ότι κάποιοι ασθενείς, που δεν είχαν ανταπόκριση στη φαρμακευτική αγωγή, είχαν ανταπόκριση στην άσκηση για τη μείωση της αρτηριακής πίεσης, πράγμα που σημαίνει ότι η άσκηση είναι μία εναλλακτική μορφή θεραπείας, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης.

Πριν την συνταγογράφηση μίας άσκησης σημαντικό είναι να διασφαλίσουμε την ασφάλεια της υγείας του ασθενή. Εάν ο ασθενής έχει μη ελεγχόμενη υπέρταση με συστολική  $\geq 180$  mmHg και/ή διαστολική  $\geq 110$  mmHg πρέπει πρώτα να αξιολογηθεί από γιατρό πριν την συμμετοχή του σε άσκηση. Κατά την διάρκεια της άσκησης ο ασθενής πρέπει να διατηρεί την συστολική  $\leq 220$  mmHg και την διαστολική  $\leq 105$  mmHg. Επίσης πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η φαρμακευτική θεραπεία του ασθενή (Pescatello et al., 2014).

Το πρώτο που θα πρέπει να αξιολογηθεί είναι η φυσική κατάσταση του ασθενή. Τα βασικά είναι η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου  $VO_{2max}$  που μπορεί να γίνει σε ένα εργομετρικό κέντρο ή με ένα τεστ πεδίου και η μέγιστη επανάληψη RM μέσω διάφορων πρωτοκόλλων. Ακόμη για ισομετρική άσκηση, πρέπει να μετρηθεί η μέγιστη εκούσια συστολή με ένα δυναμόμετρο χειρολαβής. Η ένταση θα αυξάνεται προοδευτικά ανάλογα με τις δυνατότητες του ασθενή και θα πρέπει να υπάρχει συνέπεια, ώστε να μην υπάρξει αποχή από την άσκηση.

Οι Pescatello et al. (2014) συστήνουν για τους υπερτασικούς αερόβια άσκηση τις περισσότερες μέρες της εβδομάδας ή όλες, μέτριας έντασης στο 40% με 60% της  $VO_{2max}$  ή στο 11 με 13 RPE Borg για 30-60 λεπτά συνεχόμενης ή διαλειμματικής. Στην άσκηση με αντιστάσεις 2 με 3 φορές την εβδομάδα στο 60% με 80% του RM με 8-10 διαφορετικές ασκήσεις που στοχεύουν τις βασικότερες μυϊκές ομάδες τουλάχιστον ένα σετ των 8-12 επαναλήψεων. Η αύξηση της επιβάρυνσης πρέπει να γίνεται σταδιακά με αποφυγή των μεγάλων αυξήσεων και με ταυτόχρονο έλεγχο της φαρμακευτικής θεραπείας, του επιπέδου της αιματικής πίεσης και η παρουσία νόσου κάποιου οργάνου.

Η αερόβια άσκηση βοηθά τους ηλικιωμένους στην μείωση των καρδιαγγειακών νοσημάτων, καθώς μειώνει την καρδιακή συχνότητα στην ηρεμία και στην υπομέγιστης έντασης άσκηση, αυξάνει τη δράση της ινσουλίνης και τους μεταφορείς της γλυκόζης και μειώνει την συγκέντρωση λιπιδίων στο αίμα. Ακόμη αυξάνει την ελαστικότητα των αγγείων και βελτιώνει την ενδοθηλιακή λειτουργία (Galloza et al., 2017). Για τη συνταγογράφηση της αερόβιας άσκησης χρειάζεται 3 με 5 φορές την εβδομάδα. Αρχικός στόχος είναι η διατήρηση ενός συνεχόμενου ρυθμού για 20' ή η συμπλήρωση 20' μέσω διαλειμματικής προπόνησης σε ένταση που αισθάνεται άνετα ο ασθενής. Καθώς η φυσική του κατάσταση βελτιώνεται η άσκηση θα αυξηθεί στα 30' με 40' συνεχόμενα στο 50 με 70 % του  $VO_{2max}$  ή 11-14 RPE Borg ή διαλειμματικά με εναλλαγές έντασης από 60 με 80 % του  $VO_{2max}$ . Ο ασκούμενος μπορεί να επιλέξει περπάτημα ή γρήγορο περπάτημα (brisk walking), ποδηλασία, αεροβική χωρογραφία και άσκηση σε νερό.

Η άσκηση με αντιστάσεις βοηθά τους ηλικιωμένους μειώνει την οστεοπόρωση βελτιώνοντας την πυκνότητα των οστών λόγω της οστεογένεσης που προκαλείτε από την ασκηση, αυξάνουν την ευκινησία και μειώνουν την κυφωτική στάση. Επίσης βοηθά ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα μειώνοντας τα συμπτώματα του πόνου και βελτιώνοντας την σωματική λειτουργία (Galloza et al., 2017). Για την συνταγογράφηση της άσκησης με αντιστάσεις χρειάζεται τουλάχιστον 2 φορές την εβδομάδα με τουλάχιστον 1 μέρα διαφορά μεταξύ των προπονήσεων. Οι ασκήσεις που θα επιλέξει πρέπει να στοχεύουν σε όλες τις βασικές μυϊκές ομάδες. Αρχικός στόχος είναι η εξοικείωση με τις ασκήσεις και εκμάθηση τεχνικής. Στην συνέχεια επιλέγει 8 με 10 ασκήσεις και εκτελεί 1 σετ κυκλικής από όλες τις ασκήσεις για 15 με 20 επαναλήψεις στο 40%RM. Η αύξηση της έντασης μπορεί να γίνει είτε αυξάνοντας τον αριθμό των σετ σε κάθε άσκηση, είτε αυξάνοντας τα σετ κυκλικής είτε αυξάνοντας το RM. Οι ασκήσεις ενδυνάμωσης μπορούν να πραγματοποιηθούν και στο νερό τροποποιώντας την τεχνική.

Για τη συνταγογράφηση της ισομετρικής προπόνησης χρειάζεται να εκτελεστεί 3 φορές την εβδομάδα και θα χρειαστεί επίβλεψη από ειδικό και δυναμόμετρο χειρολαβής. Αφού αξιολογηθεί η μέγιστη εκούσια συστολή, αρχικά θα εκτελέσει 5 σετ

των 10'' και η ένταση θα αυξηθεί μέσω της αύξησης του χρόνου ισομετρικής σύσπασης και θα εκτελεί 4 σετ των 2 λεπτών με 1 λεπτό ξεκούραση. Η παρούσα μελέτη δεν ανέλυσε ισομετρική άσκηση σε μεγάλες μυϊκές ομάδες (π.χ. ισομετρικό κάθισμα, σανίδα) οπότε θα αποφύγουμε τέτοιες ασκήσεις διότι δεν γνωρίζουμε τις επιδράσεις.

Για τη συνταγογράφηση της άσκησης στο νερό χρειάζεται να εκτελεστεί 2 με 3 φορές την εβδομάδα. Μπορεί να εκτελεστεί συνεχόμενη αερόβια άσκηση όπως περπάτημα στο νερό είτε μία αεροβική χωρογραφία για 20' με 30'. Η ένταση θα κυμαίνεται στο 11-13 RPE Borg. Για την άσκηση αντιστάσεων σε νερό θα χρησιμοποιήσουμε τροποποιημένες ασκήσεις που στοχεύουν σε όλες τις μυϊκές ομάδες και εκτελεστούν με χρόνο (πχ πιέσεις στήθους στο νερό 3 σετ των 30'' με 15'' ξεκούραση) έως να ολοκληρωθούν 20' άσκησης.

Οι ηλικιωμένοι χρειάζονται επιπλέον προπόνηση ευλυγισίας, διότι έτσι μειώνεται ο κίνδυνος τραυματισμού στις αρθρώσεις και στους μύες λόγω μεγαλύτερου εύρους κίνησης των αρθρώσεων (Garber et al., 2011), αλλά και προπόνηση ισορροπίας γιατί βοηθά στην αύξηση της δύναμης και της ισορροπίας και την καλύτερη λειτουργική ικανότητα του σώματος μειώνοντας τον κίνδυνο πτώσεων (Thomas et al., 2019).

Όλα τα είδη ασκήσεων μπορούν να συνδυαστούν μεταξύ τους σε μία προπονητική ομάδα ή να εκτελεστεί το κάθε είδος μόνο του κάθε φορά. Το σημαντικότερο είναι να βασιστεί το πρόγραμμα πάνω στις δυνατότητες και τις προτιμήσεις του κάθε ασκούμενου ώστε να τον παρακινεί να παίρνει μέρος σε φυσική δραστηριότητα και να εντάξει την φυσική δραστηριότητα στην καθημερινή του ζωή.

Εν κατακλείδι, η παρούσα βιβλιογραφία που αναλύθηκε αποδεικνύει ότι όλες οι μορφές άσκησης έχουν θετικά οφέλη στη ρύθμιση της υπέρτασης με κύριο τη μείωση της ΑΠ, ειδικά όταν η φαρμακευτική αγωγή αδυνατεί να επιφέρει αποτέλεσμα, και πρέπει να αποτελούν μέρος της κλινικής θεραπείας της υπέρτασης. Είναι σημαντικό να γίνει σωστή συνταγογράφηση άσκησης και σωστής εποπτείας κατά τη διάρκεια της άσκησης για να ελαχιστοποιήσουμε τις αρνητικές συνέπειες.



## Προτάσεις

Η ένταξη των ηλικιωμένων σε προγράμματα άσκησης κρίνεται απαραίτητη όχι μόνο για τη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης, αλλά και για την καλύτερη ποιότητα ζωής τους. Η άσκηση πρέπει να συνταγογραφείται από εξειδικευμένους επιστήμονες φυσικής αγωγής και να γίνεται αρχικά υπό την εποπτεία τους.

Με βάση τη βιβλιογραφική έρευνα, κρίνεται απαραίτητη η περαιτέρω διερεύνηση των ωφέλιμων επιδράσεων άλλων συνηθισμένων ενασχολήσεων-φυσικών δραστηριοτήτων των ηλικιωμένων πέρα από τα προγράμματα άσκησης, όπως οι παραδοσιακοί χοροί, οι πεζοπορίες κ.λ.π. Επιπλέον, ένα επιστημονικό κενό, που θα πρέπει να ερευνηθεί περαιτέρω, είναι η εξέταση των επιδράσεων της ισομετρικής άσκησης, που περιλαμβάνει μεγάλες μυϊκές ομάδες.

## Βιβλιογραφία

Araújo C, Duarte C, Gonçalves A, Medeiros H, Lemos F, Gouvêa A. (2011) Hemodynamic responses to an isometric handgrip training protocol. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 97(5):413-9

Bertani R, Campos G, Perseguin D, Bonardi J, Ferriolli E, Moriguti J, Lima N. (2018) Resistance Exercise Training Is More Effective than Interval Aerobic Training in Reducing Blood Pressure During Sleep in Hypertensive Elderly Patients. *Journal of Strength Conditioning Research*, 32(7):2085-2090

Brito A, Oliveira C, Brasileiro-Santos S, Santos C. (2014) Resistance exercise with different volumes: blood pressure response and forearm blood flow in the hypertensive elderly. *Clinical Interventions in Aging*, 9:2151-8

Campbell N, Burgess E, Choi B, Taylor G, Wilson E, Fodor J, Leiter L, Spence D. (1999). Methods and an overview of the Canadian recommendations. *Canadian Medical Association*, 160(9):51-56

Canuto P, Nogueira I, Cunha E, Ferreira G, Mendonça K, da Costa F, Nogueira P. (2011) Influence of Resistance Training Performed at Different Intensities and Same Work Volume over BP of Elderly Hypertensive Female Patients. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 17(4):246-249

Carretero O, Oparil S. (2000). Essential hypertension. Part I: Definition and etiology. *Circulation*, 101(3):329–35.

Carvalho R, Pires C, Junqueira G, Freitas D, Marchi-Alves L. (2015) Hypotensive response magnitude and duration in hypertensives: continuous and interval exercise. *Arquivos Brasileiros Cardiologia*, 104(3):234-41

Dimeo F, Pagonas N, Seibert F, Arndt R, Zidek W, Westhoff TH. (2012) Aerobic exercise reduces blood pressure in resistant hypertension. *Hypertension*, 60(3):653-8.

Farah B, Rodrigues S, Silva G, Pedrosa R, Correia M, Barros M, Deminice R, Marinello P, Smart N, Vianna L, Ritti-Dias R. (2018) Supervised, but Not Home-Based, Isometric Training Improves Brachial and Central Blood Pressure in Medicated Hypertensive Patients: A Randomized Controlled Trial. *Frontiers in Physiology*, 9:961.

Ferrari R, Umpierre D, Vogel G, Vieira P, Santos L, Mello R, Tanaka H, Fuchs S. (2017) Effects of concurrent and aerobic exercises on postexercise hypotension in elderly hypertensive men. *Experimental Gerontology*, 98:1-7

Folkow B. (1982) Physiological aspects of primary hypertension. *Physiological Reviews*, 62(2):347–504

Galloza J, Castillo B, Micheo W. (2017) Benefits of Exercise in the Older Population. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 28(4):659-669

Garber C, Blissmer B, Deschenes M, Franklin B, Lamonte M, Lee I, Nieman D, Swain D. (2011) Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7):1334-59

Guimãraes G, Fernandes-Silva M, Drager L, de Barros Cruz L, Castro R, Ciolac E, Bocchi E. (2018) Hypotensive Effect of Heated Water-Based Exercise Persists After 12-Week Cessation of Training in Patients with Resistant Hypertension. *The Canadian Journal of Cardiology*, 34(12):1641-1647

He L, Wei W, Can Z. (2018) Effects of 12-week brisk walking training on exercise blood pressure in elderly patients with essential hypertension: a pilot study. *Clinical and Experimental Hypertension*, 40(7):673-679.

Israili Z, Hernandez-Hernandez R, Valasco M. (2007) The Future of Antihypertensive Treatment. *American Journal of Therapeutics*, 14:121–134

Júnior F, Gomes S, da Silva F, Souza P, Oliveira E, Coelho D, Nascimento-Neto R, Lima W, Becker L. (2020) The effects of aquatic and land exercise on resting blood pressure and post-exercise hypotension response in elderly hypertensives. *Cardiovascular Journal of Africa*, 31(3):116-122.

Leitão L, Marocolo M, Souza H, Arriel R, Campos Y, Mazini M, Junior R, Figueiredo T, Louro H, Pereira A. (2022) Three-Month vs. One-Year Detraining Effects after Multicomponent Exercise Program in Hypertensive Older Women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5):2871.

Leitão L, Marocolo M, Souza H, Arriel R, Vieira J, Mazini M, Louro H, Pereira A. (2021) Can Exercise Help Regulate Blood Pressure and Improve Functional Capacity of Older Women with Hypertension against the Deleterious Effects of Physical Inactivity? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(17):9117.

Lima L, Bonardi J, Campos G, Bertani R, Scher L, Moriguti J, Ferriolli E, Lima N. (2017) Combined aerobic and resistance training: are there additional benefits for older hypertensive adults? *Clinics (Sao Paulo)*, 72(6):363-369.

Lopes S, Mesquita-Bastos J, Garcia C, Bertoquini S, Ribau V, Teixeira M, Ribeiro P, Melo J, Oliveira J, Figueiredo D, Guimarães G, Pescatello L, Polonia J, Alves J, Ribeiro F. (2021) Effect of Exercise Training on Ambulatory Blood Pressure Among Patients With Resistant Hypertension: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Cardiology*, 6(11):1317-1323

Moraes-Silva I, Mostarda C, Silva-Filho A, Irigoyen M. (2017) Hypertension and exercise training: evidence from clinical studies. *Exercise for cardiovascular disease prevention and treatment, advances in experimental medicine and biology*, 1000:65–84.

Moreira S, Cucato G, Terra D, Ritti-Dias R. (2016) Acute blood pressure changes are related to chronic effects of resistance exercise in medicated hypertensives elderly women. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 36(3):242-8.

Ngomane A, Fernandes B, Guimarães G, Ciolac E. (2019) Hypotensive Effect of Heated Water-based Exercise in Older Individuals with Hypertension. *International Journal of Sports Medicine*, 40(4):283-291

Olher R, Bocalini D, Bacurau R, Rodriguez D, Figueira A, Pontes FL, Navarro F, Simões H, Araujo R, Moraes M. (2013) Isometric handgrip does not elicit cardiovascular overload or post-exercise hypotension in hypertensive older women. *Clinical Interventions in Aging*, 8:649-55

Pescatello S, Arena R, Riebe D, Thompson A. (2014) *ACSM'S Αξιολόγηση & σχεδιασμός προγραμμάτων άσκησης*, Broken hill Publishers LTD

Safar M, London G. (1987). Arterial and venous compliance in sustained essential hypertension. *Hypertension*, 10(2):133-9

Sakamoto S. (2019) Prescription of exercise training for hypertensives. *The Japanese Society of Hypertension*, 43(3):155-161

Scher L, Ferriolli E, Moriguti J, Scher R, Lima K. (2011) The effect of different volumes of acute resistance exercise on elderly individuals with treated hypertension. *Journal of Strength and Cond Research*, 4:1016-23

Terra D, Mota R, Rabelo H, Bezerra L, Lima R, Ribeiro A, Vinhal P, Dias R, Silva F. (2008) Reduction of arterial pressure and double product at rest after resistance exercise training in elderly hypertensive women. *Arquivos Brasileiros Cardiologia*, 91(5): 299-305

Thomas E, Battaglia G, Patti A, Brusa J, Leonardi V, Palma A, Bellafiore M. (2019) Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly: A systematic review. *Medicine*, 98(27):e16218.

Umemura S, Arima H, Arima S, Asayama K, Dohi Y, Hirooka Y. (2019) The Japanese Society of Hypertension Guidelines for the Management of Hypertension. *Hypertension research*, 42(9):1235-1481

ΕΟΔΥ. *Αρτηριακή Υπέρταση*. Ημερομηνία ανάκτησης: 1-12-2022.  
<https://eody.gov.gr/disease/artiriaki-ypertasi/>