

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ**

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΕΝΔΟΣΥΝΕΔΡΙΑΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ**  
**ΤΟΥ ΜΥΟΣ ΣΕ ΧΡΟΝΙΑ ΑΙΜΟΚΑΘΑΙΡΟΜΕΝΟΥΣ ΑΣΘΕΝΕΙΣ**

του

**Μιχαήλ-Κωνσταντίνου Ζώρζ, BSc**

**Καθηγητής Φυσικής Αγωγής**

Μεταπτυχιακή Διατριβή που υποβάλλεται στο καθηγητικό σώμα για τη μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης του μεταπτυχιακού τίτλου του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Εφαρμοσμένη Κινησιολογία στις Ένοπλες Δυνάμεις» του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

**Επιστημονικός Υπεύθυνος: Δρ Γεώργιος Σακκάς**

**Εγκεκριμένο από το καθηγητικό σώμα**

**1<sup>ος</sup> Επιβλέπων καθηγητής: κ. Ι. Γιάκας**

**2<sup>ος</sup> Επιβλέπων καθηγητής: κ. Α. Τζιαμουρτας**

**3<sup>ος</sup> Επιβλέπων καθηγητής: κ. Ι. Στεφανίδης**

**2017**

© 2017

Μιχαήλ-Κωνσταντίνος Ζώρζ

ALL RIGHTS RESERVED

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<i>ΛΙΣΤΑ ΜΕ ΠΙΝΑΚΕΣ.....</i>	<i>5</i>
<i>ΛΙΣΤΑ ΜΕ ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ.....</i>	<i>6</i>
<i>ΛΙΣΤΑ ΣΥΝΤΜΗΣΕΩΝ.....</i>	<i>7</i>
<i>ΛΙΣΤΑ ΜΕ ΕΙΚΟΝΕΣ.....</i>	<i>8</i>
<i>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....</i>	<i>9</i>
<i>ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....</i>	<i>10</i>
<i>ABSTRACT.....</i>	<i>11</i>
<i>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</i>	<i>12</i>
<i>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ .....</i>	<i>16</i>
<i>    ΝΕΦΡΙΚΗ ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ.....</i>	<i>16</i>
<i>    ΝΕΦΡΙΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ .....</i>	<i>18</i>
<i>    ΜΕΘΟΔΟΙ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ .....</i>	<i>19</i>
<i>    Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΝΕΦΡΙΚΗΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΤΗ     ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ (ΜΥΪΚΑ, ΑΝΤΟΧΗ, ΔΥΝΑΜΗ, ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ) ΤΩΝ     ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΝΕΦΡΙΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ.....</i>	<i>22</i>
<i>    ΤΡΟΠΟΙ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ     ΧΡΟΝΙΑ ΝΕΦΡΙΚΗ ΝΟΣΟ .....</i>	<i>23</i>
<i>    ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΗ ΕΚΤΟΣ     ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗΣ.....</i>	<i>24</i>
<i>    ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΣΕ     ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΧΡΟΝΙΑ ΝΕΦΡΙΚΗ ΝΟΣΟ.....</i>	<i>26</i>
<i>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ .....</i>	<i>28</i>
<i>    ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟ ΦΟΡΕΑ .....</i>	<i>28</i>
<i>    ΔΕΙΓΜΑ .....</i>	<i>28</i>
<i>    ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ .....</i>	<i>29</i>
<i>    ΤΥΦΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ.....</i>	<i>31</i>
<i>    ΌΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ .....</i>	<i>31</i>
<i>    ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ.....</i>	<i>36</i>
<i>    ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΑΠΟ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ .....</i>	<i>36</i>

<i>ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ</i> .....	37
<i>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</i> .....	38
<i>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΖΗΤΗΣΗ</i> .....	47
<i>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ</i> .....	49
<i>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</i> .....	51
<i>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ</i> .....	56
<i>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: ΕΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟ ΦΟΡΕΙΣ</i> .....	56
<i>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2: ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ</i> .....	57
<i>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3: ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΑΣΘΕΝΩΝ</i> .....	59
<i>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4: ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΖΩΗΣ SF-36</i> .....	62
<i>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5: ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΚΟΠΩΣΗΣ FSS</i> .....	69
<i>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6: ΕΙΚΟΝΕΣ ΥΠΕΡΗΧΟΥ</i> .....	71

## ΛΙΣΤΑ ΜΕ ΠΙΝΑΚΕΣ

<b>Πίνακας 1.</b> Βασικά χαρακτηριστικά .....	Σελ38
<b>Πίνακας 2.</b> Δοκιμασίες λειτουργικής και σωματικής επάρκειας .....	Σελ39
<b>Πίνακας 3.</b> Ποσοστίες διαφορές δοκιμασιών.....	Σελ40
<b>Πίνακας 4.</b> Ερωτηματολογία.....	Σελ46

## ΛΙΣΤΑ ΜΕ ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ

Γράφημα 1:εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης .....	σελ41
Γράφημα 2: “Σήκω-κάτσε” 60sec.....	σελ41
Γράφημα 3:μεγιστο παραγόμενο έργο.....	σελ42
Γράφημα 4: Χειροδυναμομέτρηση.....	σελ42
Γράφημα 5: 6m γρήγορης βάρδισης.....	σελ43
Γράφημα 6: “Σήκω-κάτσε” 5 επαναλήψεις .....	σελ43
Γράφημα 7: γωνία μυϊκών δεματιών.....	σελ44
Γράφημα 8: πάχος μυϊκών δεματιών.....	σελ44
Γράφημα 9: μήκος μυϊκών δεματιών .....	σελ45

## ΛΙΣΤΑ ΣΥΝΤΜΗΣΕΩΝ

**ΟΝΑ:** Οξεία Νεφρική Ανεπάρκεια

**ΧΝΑ:** Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια

**ΣΔ:** Σακχαρώδης Διαβήτης

**BMI:** Body Mass Index (Δείκτης Μάζας Σώματος-ΔΜΣ)

**ΑΚ:** Αιμοκάθαρση

**ΠΚ:** Περιτοναϊκή Κάθαρση

**Α:** Άνδρες

**Γ:** Γυναίκες

**ΧΝΝ:** Χρόνια Νεφρική Νόσος

**GFR:** Ρυθμός Σπειραματικής Διήθησης (Glomerular Filtration Rate)

**SF-36:** Η Επισκόπηση Υγείας SF-36 (The SF-36 Health Survey)

**FSS:** Κλίμακα Σοβαρότητας Κόπωσης (Fatigue Severity Scale)

## ΛΙΣΤΑ ΜΕ ΕΙΚΟΝΕΣ

<b>Εικόνα 1.</b> Θέσεις νεφρών.....	Σελ.17
<b>Εικόνα 2.</b> Ανατομία νεφρών.....	Σελ.17
<b>Εικόνα 3.</b> Περιτοναϊκή κάθαρση.....	Σελ.20
<b>Εικόνα 4.</b> Νεφροπαθής κατά τη διάρκεια αιμοκάθαρσης .....	Σελ.21
<b>Εικόνα 5.</b> Μεταμόσχευση νεφρού.....	Σελ.21
<b>Εικόνα 6.</b> Συσκευή βιοηλεκτρικής αγωγιμότητας.....	Σελ.31
<b>Εικόνα 7.</b> Εξάλεπτη δοκιμασία βάδισης.....	Σελ.32
<b>Εικόνα 8.</b> Δοκιμασία “σήκω-κάτσε”.....	Σελ.33
<b>Εικόνα 9.</b> Χειροδυναμομετρο .....	Σελ.34
<b>Εικόνα 10.</b> Συσκευή υπέρηχο.....	Σελ.35
<b>Εικόνα 11.</b> Εργοποδήλατο MONARK:.....	Σελ.35
<b>Εικόνα 12.</b> Μηχανημα φορητού υπερήχου.....	Σελ.71
<b>Εικόνα 13.</b> Μηχάνημα φορητού υπερήχου.....	Σελ.72
<b>Εικόνα 14.</b> υπερηχογραφική ανάλυση ισχίου.....	Σελ.73
<b>Εικόνα 15.</b> .υπερηχογραφική ανάλυση ισχίου.....	Σελ.73



## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Με την ολοκλήρωση της παρούσας μεταπτυχιακής μου διατριβής,, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον καθηγητή μου κ. Σακκά Γεώργιο κυρίως για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, και την υπομονή που έκανε κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της πτυχιακής μου εργασίας. Όπως επίσης και για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση του. Ένα μεγάλο ευχαριστώ στον κ. Ευτύχιο Πατσίδα Διευθυντή της Κλινικής Ευτύχιος Πατσίδης στη Λάρισα καθώς και το προσωπικό του τμήματος Τεχνητού Νεφρού για την άψογη συνεργασία και για την πολύτιμη βοήθεια τους κατά την διάρκεια της πολύωρης συλλογής των δεδομένων.

Επίσης και ένα μεγάλο ευχαριστώ στους αιμοκαθαιρούμενους ασθενείς που συνέβαλλαν στο ερευνητικό μέρος με την συμπλήρωση των ερωτηματολογίων αλλά και των εμπειριών τους. χωρίς αυτούς δεν θα ήταν δυνατόν να ολοκληρωθεί αυτή η διατριβή.

Ευχαριστώ ακόμα την τριμελή επιτροπή μου: Καθηγητή κ. Γιάκα Ιωάννη, τον Καθηγητή κ. Τζιαμούρτα Αθανάσιο, και τον Καθηγητή και Πρόεδρο Ιατρικής Σχολής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας τον κ. Ι. Στεφανίδη για τη συμβολή τους στην επίβλεψη και ολοκλήρωση της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής.

Ένα ακόμα μεγάλο ευχαριστώ στη Αργυρώ Κρασέ που χωρίς την βοήθεια της στην συλλογή και ανάλυση των υπερυχογραφικών εικόνων, δεν θα μπορούσα να έχω ολοκληρώσει αυτή την διατριβή.

Θα ήθελα επίσης να απευθύνω τις ευχαριστίες μου στην οικογένεια μου, οι οποίοι στήριξαν στις σπουδές μου με διάφορους τρόπους, φροντίζοντας για την καλύτερη δυνατή μόρφωση μου.

*Ευχαριστώ,*

*Κώστας*

## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

### **Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΕΝΔΟΣΥΝΕΔΡΙΑΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ ΜΥΟΣ ΣΕ ΧΡΟΝΙΑ ΑΙΜΟΚΑΘΑΙΡΟΜΕΝΟΥΣ ΑΣΘΕΝΕΙΣ**

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Οι αιμοκαθαιρόμενοι ασθενείς εμφανίζουν ιδιαίτερα μειωμένη φυσική δραστηριότητα που τους περιορίζει σημαντικά την απόδοση για σωματική εργασία και στην επανένταξη τους στην κοινωνία με αποτέλεσμα να έχουν χαμηλή ποιότητα ζωής. Ο λόγος είναι η μειωμένη φυσική επάρκεια που προκύπτει από την μυϊκή αδυναμία, την εύκολη κόπωση άλλα και κλινικά συμπτώματα που συνοδεύουν την νόσο.

**ΣΚΟΠΟΣ:** Ο σκοπός της μελέτης είναι να εξετάσει την επίδραση ενός προγράμματος άσκησης 7 μηνών και τις μεταβολές που επέρχονται στα λειτουργικά χαρακτηριστικά και στην αρχιτεκτονική δομή του σκελετικού μυός.

**ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ:** Στην ερευνά συμμετείχαν 7 σταθερά κλινικά αιμοκαθαιρόμενοι ασθενείς ηλικίας  $49.3 \pm 13.86$  ετών. Σε κάθε ασθενή πριν και το τέλος του 7μηνου ενδοσυνεδριακού προγράμματος άσκησης έγινε μια σειρά μετρήσεων. Μετρήθηκε η σωματική αντοχή τους σε δοκιμασίες πεδίου, η μυϊκή δύναμη Χειρολαβής, η αξιολόγηση της αρχιτεκτονικής δομής του έξω πλατύ μηριαίου μυός με την χρήση υπερηχογραφικής απεικόνισης και τα επίπεδα κούρασης που ένιωθαν μετά την αιμοκάθαρση με διαφορά σταθμισμένα ερωτηματολόγια. Μετά την ολοκλήρωση των 7 μηνών άσκησης πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση του μεγίστου παραγόμενου έργου σε κυκλοεργόμετρο.

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:** Μετά το τέλος του επτάμηνου ενδοσυνεδριακού προγράμματος άσκησης υπήρξε σημαντική βελτίωση στην εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης, στο μέγιστο παραγόμενο έργο, στην δοκιμασία σήκω- κάτσε 60 δευτερόλεπτων και στην αλλαγή του μήκους των μυϊκών δεματιών. Αριθμητική βελτίωση υπήρχε σε όλες τα σκόρ των επιδόσεων των συμμετεχόντων στον πρόγραμμα μετά το πρόγραμμα άσκησης.

**ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:** Ένα επτάμηνο πρόγραμμα ενδοσυνεδριακής άσκησης βελτίωσε τα λειτουργικά χαρακτηριστικά και την αρχιτεκτονική δομή του εξεταζόμενου μυός ενώ βελτίωσε σημαντικά την σωματική επάρκεια και το αίσθημα κόπωσης των ασθενών. Είναι σημαντικό να διευρυνθεί ποιο είδος άσκησης θα μπορούσε να επιφέρει τα βέλτιστα αποτελέσματα προς όφελος των ασθενών.

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF INTRADIALYTIC EXERCISE TRAINING IN MUSCLE CHARACTERISTICS IN HEMODIALYSIS PATIENTS.**

**BACKGROUND:** The patients receiving dialysis therapy appear with a rather reduced physical activity which seriously limits their work performance and their re-entrance to society, having as a result , a very low quality of life score. The reason is, not only the reduced physical strength which results from the muscle weakness and easy tiredness, but also the clinical symptoms which accompany the disease.

**PURPOSE:** The aim of the current research is to examine the effect of a seven-month intradialytic exercise program and the alterations that follow onto the functional features and the architectural structure of the muscle.

**METHODS:** Seven clinically stable Hemodialysis patients (aged 49.3+13.86) participated in the study. In every patient before and after the seven-month exercise intervention there were series of assessments including aspects related to general fitness levels, handgrip strength , vastus lateralis muscle architectural characteristics using ultrasonography, and the levels of fatigue and quality of life using various standardized questionnaires .

**RESULTS:** After the end of the exercise intervention there were an improvement in the six-minute trial of walking, in maxim power output, at sit to stand 60 and the length muscle fibres. It is very important to point out that in almost all the circumstances there was improvement in the patients' scores after the intervention however, some of those changes did not reach statistical significant differences.

**CONCLUSIONS:** A seven month intradialytic exercise training program improved functional and architectural characteristics of the muscle while significantly improved aspects of fitness and quality of life. Further research is needed to assess the optimal exercise regime that could lead to the best results for the benefit of patients.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Στόχος της σύγχρονης θεραπευτικής αντιμετώπισης ασθενών με χρόνιες παθήσεις είναι όχι μόνο η μείωση της θνητότητας αλλά και η βελτίωση της ποιότητας ζωής τους. Ο στόχος αυτός είναι ποιο αναγκαίος στην αντιμετώπιση ασθενών που πάσχουν από χρόνια νεφρική νόσο (XNN), όπου οι εφαρμογές εξωνεφρικής κάθαρσης έχουν παρατείνει την επιβίωση των ασθενών, αλλά δεν έχουν φέρει τις επιθυμητές βελτιώσεις στην ικανότητα για σωματική εργασία, στην ψυχολογία και στην κοινωνική κατάσταση καθώς και σε άλλες παραμέτρους που συνθέτουν την ποιότητα ζωής τους.

Ένα από τα πιο σημαντικά προβλήματα είναι το γεγονός ότι οι ασθενείς με XNN, εμφανίζουν μειωμένη φυσική δραστηριότητα που τους περιορίζει στην ικανότητα για σωματική εργασία. Η βελτίωση των μεθόδων αντικατάστασης της νεφρικής λειτουργίας, η διόρθωση της αναιμίας με την χορήγηση ανασυνδυασμένης ερυθροποιητίνης (EPO), αλλά και η μεταμόσχευση νεφρού δεν ήταν αρκετά για να αυξήσουν επιθυμητά την λειτουργική ικανότητα των ασθενών (Kouidi, 2001). Πολλές αιτίες ενοχοποιούνται για την μειωμένη ικανότητα απόδοσης σωματικού έργου των ασθενών. Οι μορφολογικές και λειτουργικές ανωμαλίες των μυών σε συνδυασμό με τις διαταραχές της καρδιάς, την αναιμία, την κατάθλιψη που συνοδεύουν την XNN καθώς και άλλες παθολογικές καταστάσεις, επιδεινώνουν την υποκινητικότητα των ασθενών αυτών με αποτέλεσμα να οδηγούν σημαντικά στην μείωση της φυσικής επάρκειας και να ενισχύουν το αίσθημα της κόπωσης (Kouidi, 2002) (Deligiannis, 2004). Οι μεταβολές που επέρχονται στους σκελετικούς μυς ασθενών με XNN, είναι αποτέλεσμα μια σειράς διαταραχών που συνοδεύουν την νόσο (Kouidi, 2002) (Adams GR, 2006). Από μελέτες μυϊκών βιοψιών σε ασθενείς με XNN διαπιστώθηκαν πολυάριθμες ατροφικές μυϊκές ίνες ανά μικρές ομάδες, συνήθως διαφορετικού μεταξύ τους ιστοχημικού τύπου καθώς και εκφυλισμένες ίνες, αποπροσανατολισμός και εξαφάνιση των μυϊκών νηματίων, μετακίνηση των πυρήνων προς το κέντρο ή και ομαδοποίηση τους (Adams GR, 2006) (Campistol, 2002). Υποστηρίζεται ότι ο κύριος παθοφυσιολογικός μηχανισμός που οδηγεί σε ατροφία ή και νέκρωση των μυϊκών ινών είναι η ελάττωση του ρυθμού σύνθεσης των μυϊκών πρωτεϊνών και η εκτεταμένη καταστροφή τους (Deligiannis, 2004) (Li, 1981). Η διαπίστωση ότι υπάρχει σχέση μεταξύ του μειωμένου σωματικού βάρους των ασθενών

που πάσχουν από ΧΝΝ και στο βαθμό μυϊκής ατροφίας δηλώνει ότι κοινά αίτια και των δυο αυτών διαταραχών είναι οι διαταραχές της θρέψης και του μεταβολισμού των πρωτεϊνών (Li, 1981) (Davis, 1983). Έχει βρεθεί επίσης ότι η ουραιμία καταστέλλει τη συσταλτική ικανότητα των σκελετικών μυών, διαταράσσοντας τον μηχανισμό σύζευξης διαίρεσης συστολής και προκαλεί διαταραχές στο μεταβολισμό των *μυοϊνιδίων* (Floyd, 1974). Άλλα σημαντικά αίτια της μυϊκής ατροφίας στους ασθενείς αυτούς είναι η πολυνευροπάθεια, διαταραχές του μεταβολισμού της βιταμίνης D, η δράση ουραιμικών τοξινών (παραθορμόνης), τα ελλειπόμενα επίπεδα καρνιτίνης κ.α. . Η υποθρεψία, οι διαταραχές στην ισορροπία των μυϊκών πρωτεϊνών στην ομοιόσταση των αμινοξέων και στην αιμάτωση, η μεταβολική οξέωση, η αντίσταση στην ινσουλίνη και στην αυξητική ορμόνη, η χρόνια φλεγμονώδη κατάσταση και η υποκινητικότητα δείχνουν ότι παίζουν σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση της μυϊκής ατροφίας και εύκολης κόπωσης (Brautbar, 1983) (Davis, 1983). Η σχέση μυϊκής αδυναμίας και υποκινητικότητας είναι αμφίδρομη αφού η τελευταία αποτελεί μια από τις βασικές αιτίες της μυϊκής ατροφίας που συνοδεύουν την ΧΝΝ (Deligiannis, 2004) (Davis, 1983).

Τα προγράμματα συστηματικής άσκησης χρησιμοποιούνται σήμερα, ως συμπληρωματικές μέθοδοι θεραπείας για την αντιμετώπιση ασθενών με χρονιές παθήσεις. Τα προγράμματα φυσικής αποκατάστασης στις αναπτυγμένες ιατρικά χώρες αποτελούν σημαντικό μέρος της θεραπευτικής αντιμετώπισης ασθενών με χρονιές παθήσεις. Στόχος τους είναι η γρήγορη επανένταξη των ασθενών σε φυσιολογικό ρυθμό ζωής. Κινητήριοι μοχλοί των προγραμμάτων αυτών αποτελούν οι συστηματική φυσική δραστηριότητα, η ψυχολογική υποστήριξη και η καθοδήγηση για την εφαρμογή κανόνων υγιεινής διαβίωσης και διατροφής. Η εφαρμογή προγραμμάτων συστηματικής γύμνασης έχει βρεθεί ότι επιφέρει σημαντική βελτίωση στην φυσική επάρκεια των ασθενών με ΧΝΝ. Συγκεκριμένα η τιμή της μέγιστης πρόσληψης O<sub>2</sub>, ο χρόνος κόπωσης και ο αναερόβιος ουδός φαίνεται ότι βελτιώνονται κατά 20%-40%, ανάλογα με τους χαρακτήρες της προπόνησης και την διάρκεια της παρέμβασης (Kouidi, 2002) (Kouidi, 2004). Αποτέλεσμα των μορφολογικών μεταβολών μετά από εφαρμογή συστηματικού προγράμματος άσκησης είναι η βελτίωση της απόδοσης των μυών, ως συνεπεία της αύξησης της μυϊκής δύναμης και αντοχής. Φαίνεται ότι η εφαρμογή αερόβιας άσκησης κατά την διάρκεια ΧΑ σε συνδυασμό με χορήγηση παρεντερικής διατροφής μπορεί να αυξήσει τις αναβολικές δράσεις των διατροφικών συμπληρωμάτων και να οδηγήσει στην καλύτερη χρησιμοποίησή των αμινοξέων με στόχο την μείωση της

μυϊκής ατροφίας και καχεξίας. Υποστηρίζεται ότι τα ευνοϊκά αποτελέσματα της άσκησης στο μεταβολισμό των πρωτεϊνών επιτυγχάνονται μέσω της αύξησης της ευαισθησίας των ιστών στην δράση της ινσουλίνης, των κατεχολαμινών, της αυξητικής ορμόνης καθώς και άλλων ορμονών με αναβολική δράση (Purim, 2004). Έκτος όμως από την αναγέννηση και την αυξημένη πρωτεινοσύνθεση στις μυϊκές ίνες η συστηματική άσκηση κυρίως αερόβιου τύπου βελτιώνει τις μεταβολικές διεργασίες στους σκελετικούς μύς αυξάνοντας τις δραστηριότητες ορισμένων ένζυμων του κύκλου του Krebs, την περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες των μιτοχονδρίων καθώς και την ικανότητα οξείδωσης των λιπών και την γλυκολυτική δραστηριότητα (Green, 1992). Οι περισσότεροι από αυτούς τους μηχανισμούς υπολειτουργούν στην ΧΝΝ. Έχει αποδειχθεί επίσης ότι η αερόβιου τύπου συστηματική άσκηση αυξάνει τον αριθμό και τις μεταβολικές εργασίες των μιτοχονδρίων καθώς και στην βελτίωση της αιμάτωσης των μυών με την αγγειοδιαστολή που επιφέρει στα υπάρχοντα αγγεία η δράση των τοπικών ουσιών (Davis, 1983). Οι μορφολογικές προσαρμογές και η βελτίωση των μεταβολικών μηχανισμών με την γύμναση δεν αυξάνουν μόνο την αντοχή των σκελετικών μυών των άκρων στην κόπωση αλλά και την γενική φυσική επάρκεια, αφού αποτελούν την κύρια αίτια αύξησης της ικανότητας μέγιστης πρόσληψης O<sub>2</sub> από τον οργανισμό (Johansen, 2006). Αποτέλεσμα των μορφολογικών μεταβολών μετά από την εφαρμογή συστηματικού προγράμματος άσκησης είναι η βελτίωση της απόδοσης των μυών ως αποτέλεσμα της αύξησης της μυϊκής δύναμης και αντοχής. Το σύνολο των ασθενών με ΧΝΝ, τόσο αυτοί σε πρώιμα όσο και εκείνοι στα τελικά στάδια, καθώς και μεταμοσχευόμενοι ευνοούνται σημαντικά από την άσκηση.

Από τις αρχές τις δεκαετίας του '80 ξεκίνησαν ορισμένες προσπάθειες εφαρμογής προγραμμάτων αποκατάστασης σε ασθενείς με ΧΝΝ. Αν και ο αριθμός των ασθενών που εντάχθηκαν σε αυτά ήταν αρχικά μικρός και οι σχετικές τότε αναφορές στην διεθνή βιβλιογραφία λίγες τα προγράμματα αυτά κατάφεραν να κερδίσουν έδαφος και σήμερα πλέον έχει αποδειχθεί ότι ένα πρόγραμμα φυσικής αποκατάστασης ασθενών με ΧΝΝ είναι προσιτό, αποτελεσματικό και ασφαλές. Τα προγράμματα άσκησης είναι κατάλληλα διαμορφωμένα ώστε να είναι ωφέλιμα και ακίνδυνα. Σε καμιά μελέτη στην διεθνή βιβλιογραφία δεν αναφέρεται οποιαδήποτε επιπλοκή από την γύμναση. Τα αποτελέσματα είναι πολύ σημαντικά και αφορούν στην βελτίωση όλων σχεδόν των συστημάτων του οργανισμού.

**ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:** Η συστηματική άσκηση ασθενών που πάσχουν από ΧΝΝ οδηγεί σε βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας των μυών, γεγονός που συμβάλλει στην αύξηση της συνολικής απόδοσης για σωματικό έργο. Η βελτίωση αυτή καθίστα τους ασθενείς ικανούς για επαγγελματική δραστηριότητα και τους βοηθά στην κοινωνική επανένταξη τους, με αποτέλεσμα την βελτίωση της ποιότητας ζωής τους. Επομένως η εφαρμογή ειδικών προγραμμάτων άσκησης στους ασθενείς με ΧΝΝ θα μπορούσε να καθιερωθεί ως ένα συμπληρωματικό θεραπευτικό μέσο.

**ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:** Ο σκοπός της μελέτης είναι να εξετάσει κατά πόσο ένα πρόγραμμα άσκησης μπορεί να μεταβάλλει και να βελτιώσει, τα λειτουργικά χαρακτηριστικά και την αρχιτεκτονική δομή του μυός χρόνια αιμοκαθαιρόμενων ασθενών .

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

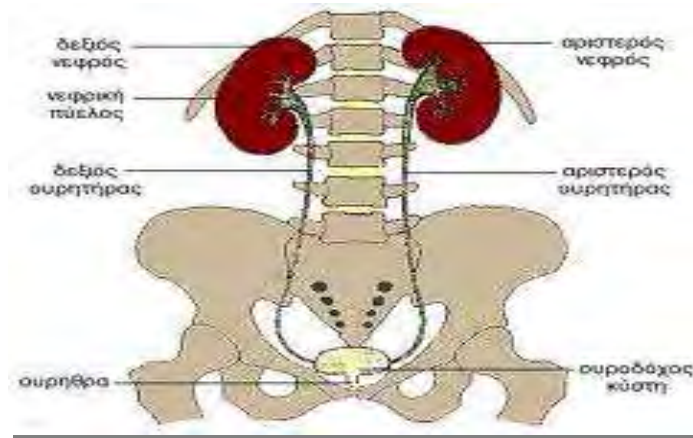
### ΝΕΦΡΙΚΗ ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ

Οι νεφροί είναι δύο αδενώδη ουροπαραγωγά όργανα, σχήματος φασολιού, που βρίσκονται δεξιά και αριστερά των πρώτων οσφυϊκών σπονδύλων, στο οπίσθιο και άνω μέρος της κοιλιακής κοιλότητας, πίσω από το στομάχι και τα έντερα. Οι νεφροί παράγουν τα ούρα, μέσω των οποίων αποβάλλεται το περίσσιο νερό, τα άλατα και τα εν γένει άχρηστα προϊόντα, που δημιουργούνται κατά το μεταβολισμό. Άλλη λειτουργία τους είναι η έκκριση ουσιών, που ρυθμίζουν την πίεση του αίματος. Παράγουν επίσης ερυθροποιητίνη και μια ουσία που εμποδίζει το σχηματισμό των ερυθροκυττάρων. Αυτές οι ουσίες ρυθμίζουν το κυκλοφορούμενο ποσό ερυθροκυττάρων.

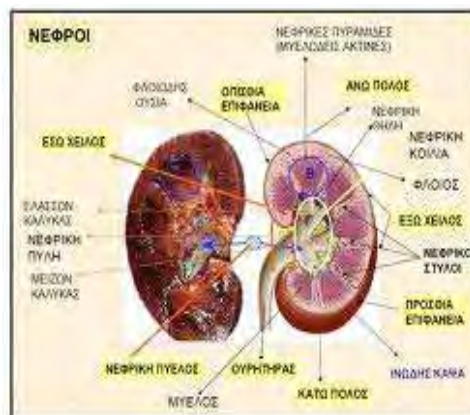
Στο κέντρο του νεφρού, στο νεφρικό κόλπο υπάρχει η νεφρική πύλη. Από τη νεφρική πύλη εισέρχονται στο νεφρό η αρτηρία και τα νεύρα και εξέρχονται οι φλέβες και τα λεμφαγγεία. Σε τομή ο νεφρός παρουσιάζει στην περιφέρεια μια συμπαγή ουσία, ενώ στο εσωτερικό αποτελείται από 8-18 πυραμίδες, η κορυφή των οποίων είναι στραμμένη στις το κοίλο χείλος –η κάθε πυραμίδα τελειώνει σε έναν κάλυκα. Η περιφερειακή συμπαγής ουσία καλείται φλοιώδης, ενώ η εσωτερική λέγεται μυελώδης ουσία.

Η βασική μονάδα του νεφρού είναι ο νεφρώνας. Κάθε νεφρός έχει γύρω στο ένα εκατομμύριο νεφρώνες. Κάθε νεφρώνας αποτελείται από ένα σφαιροειδή σχηματισμό, το μαλπιγγιανό σωματίο, και από ένα σωληνοειδή σχηματισμό το νεφρικό σωληνάριο. Τα μαλπιγγιανά σωματίδια βρίσκονται στη φλοιώδη μοίρα. Καθένα από αυτά αποτελείται από τριχοειδή αγγεία (αγγειώδες σπείραμα) και από μια μεμβράνη, τη βωμάνεια μεμβράνη, από το εξωτερικό τοίχωμα της οποίας ξεκινά το νεφρικό σωληνάριο, το οποίο αρχικά είναι εσπειρωμένο (εγγύς σωληνάριο), μετά κατέρχεται σε ευθεία γραμμή σε μια πυραμίδα και διαγράφοντας μια αγκύλη, οδεύει εκ νέου στη φλοιώδη ουσία, όπου συστρέφεται (άνω εσπειρωμένο σωληνάριο) πάλι και εκβάλλει σε ένα αθροιστικό σωληνάριο (Ζαφειρόπουλος, 1992).





Εικόνα 1. Θέσεις νεφρών νεφρικού συστήματος.  
([www.Google.gr/εικόνες/ανατομία](http://www.Google.gr/εικόνες/ανατομία))



Εικόνα 2. Ανατομία νεφρών νεφρικού συστήματος  
([www.Google.gr/εικόνες/ανατομία](http://www.Google.gr/εικόνες/ανατομία))

**Φυσιολογία:** Η υδροστατική πίεση μέσα στο αγγειώδες σπείρωμα προκαλεί την έξοδο υπερδιηθήματος, το οποίο είναι σχεδόν απαλλαγμένο από λεύκωμα. Ημερησίως 170-190 λίτρα υγρού διηθούνται στα αγγειώδη σπειράματα του νεφρού. Από την τεράστια αυτή ποσότητα τα ουροφόρα σωληνάκια επαναρροφούν μεγάλο όγκο νερού με τις περιεχόμενες σε αυτό ουσίες. Η διαδικασία της σωληναριακής επαναρρόφησης είναι πολύπλοκη. Τα διάφορα συστατικά του αρχικού διηθήματος επαναρροφώνται ανάλογα με την πυκνότητά τους και τις ανάγκες της ομοιόστασης. Ορμόνες της υπόφυσης και των επινεφριδίων παίζουν σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση της σωληναριακής δράσης. Έτσι από τη συνολική ποσότητα του διηθουμένου νατρίου, το 80% επαναρροφάται στο εγγύς ουροφόρο σωληνάριο. Από το υπόλοιπο, το περισσότερο επαναρροφάται στο άνω ουροφόρο

σωληνάριο, άλλοτε μεν με ιόντα Cl, άλλοτε δε με ανταλλαγή με ιόντα K<sup>+</sup> και H<sup>+</sup> (Ζαφειρόπουλος, 1992).

Οι νεφροί

- ✓ Ρυθμίζουν το ισοζύγιο του νερού, των ηλεκτρολυτών και των ανόργανων ιόντων.
- ✓ Απομακρύνουν τα μεταβολικά παραπροϊόντα από το αίμα και τα απεκκρίνουν στα ούρα.
- ✓ Απεκκρίνουν τα τελικά προϊόντα του μεταβολισμού των πρωτεϊνών (ουρία, ουρικό οξύ, κρεατινίνη).
- ✓ Εκκρίνουν ορμόνες όπως ερυθροποιητίνη η οποία ελέγχει την παραγωγή ερυθροκυττάρων, ρενίνη η οποία ελέγχει το σχηματισμό αγγειοτενσίνης, που με τη σειρά της επηρεάζει την αρτηριακή πίεση του αίματος και το ισοζύγιο του νατρίου, προσταγλανδίνες και 1,25 διϋδροξυβιταμίνη D<sub>3</sub>, η οποία επηρεάζει το ισοζύγιο του ασβεστίου.
- ✓ Συμβάλλουν στη διαδικασία της γλυκονεογένεσης δηλ. της σύνθεσης γλυκόζης από μη υδατανθρακικές ενώσεις.
- ✓ Διασπών πεπτίδια με ορμονικές ιδιότητες όπως: ινσουλίνη, παραθορμόνη, γλυκαγόνη.
- ✓ Καθορίζουν την κίνηση πολλών φαρμάκων και είναι όργανα πάνω στα οποία δρουν πολλά φάρμακα, όπως τα διουρητικά (Vander, 2001).

## **ΝΕΦΡΙΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ**

Η νεφρική ανεπάρκεια είναι ένα παγκόσμιο πρόβλημα δημόσιας υγείας. Είναι η κατάσταση όπου οι νεφροί αδυνατούν να αποβάλλουν τα άχρηστα προϊόντα του μεταβολισμού ή να εκτελέσουν τις ρυθμιστικές τους λειτουργίες (Geown, 2001)

Η νεφρική ανεπάρκεια διακρίνεται σε οξεία και χρόνια (Geown, 2001) Η οξεία νεφρική ανεπάρκεια (O.N.A.) είναι μια ξαφνική σχεδόν πλήρης απώλεια της νεφρικής λειτουργίας που προκαλείται από ανεπάρκεια της νεφρικής κυκλοφορίας ή από σπειραματική ή σωληναριακή δυσλειτουργία. Εκδηλώνεται με απότομη oligουρία (ούρα λιγότερα από 500 ml / 24ωρο), ανουρία, οίδημα και έμετο. Η θνησιμότητα είναι 20-90% ανάλογα με την αιτία της O.N.A.

Η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια (X.N.A) ή τελικού σταδίου νεφρική νόσος, είναι μια προοδευτική μη αναστρέψιμη ελάττωση στις νεφρικής λειτουργίας. Η ασθένεια ορίζεται είτε ως :

1) βλάβη των νεφρών που είναι παρούσα για τρεις μήνες ή περισσότερο, με ή χωρίς ελαττωμένο ρυθμό σπειραματικής διήθησης (GFR), είτε ως

2) GFR μικρότερη από 60 mL/min/1,73 m<sup>2</sup> που είναι παρούσα για τρεις μήνες ή περισσότερο με ή χωρίς νεφρική βλάβη. (KDOQI Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, n.d.)

Υπάρχουν βασικά και δευτερεύοντα αίτια της ΧΝΑ. Παραδείγματα πρωταρχικών αιτίων ΧΝΑ είναι ο σακχαρώδης διαβήτης η σπειραματονεφρίτιδα, διάμεση νεφρίτιδα και η πολυκυστική νόσο των νεφρών. Δευτερεύουσες αιτίες μπορεί να είναι η νεφροσκλήρυνση και συστημακές ασθένειες όπως ο συστηματικός ερυθματώδης λύκος, οι ρευματικές παθήσεις και η συστηματική αγγειίτιδα. (KDOQI Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, n.d.) Υπάρχουν πέντε στάδια της ΧΝΑ: .Στάδιο 1: GFR > 90 mL/min/1,73 m<sup>2</sup> (νεφρική βλάβη με φυσιολογική ή αυξημένη λειτουργία των νεφρών)

- ✓ Στάδιο 2: GFR 60-89 mL/min/1,73 m<sup>2</sup> (νεφρική βλάβη με ήπια μείωση της νεφρικής λειτουργίας)
- ✓ Στάδιο 3: GFR 30-59 mL/min /1,73 m<sup>2</sup> (μέτρια νεφρική λειτουργία)
- ✓ Στάδιο 4: GFR 15-29 mL/min/1,73 m<sup>2</sup> (σοβαρά μειωμένη νεφρική λειτουργία)
- ✓ Στάδιο 5: GFR <15 mL/min / 1,73 m<sup>2</sup> (νεφρική ανεπάρκεια)
- ✓ Στάδιο 5D: οι ασθενείς υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση (HD) ή περιτοναϊκή κάθαρση (PD).

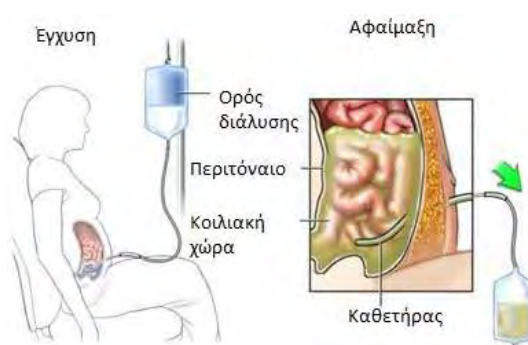
Οι επιπλοκές στη ΧΝΑ δεν εστιάζονται μόνο στους νεφρούς καθώς αυξάνεται ο κίνδυνος και για άλλες ανεπιθύμητες ενέργειες όπως καρδιαγγειακή νόσο.<sup>i</sup> Οι Κατευθυντήριες οδηγίες του Εθνικού Ιδρύματος για τη Νεφρική Νόσο υπογραμμίζουν ότι ζητήματα που άπτονται του τρόπου ζωής των ασθενών, όπως η σωματική δραστηριότητα θα πρέπει να αντιμετωπίζονται ως οι ακρογωνιαίοι λίθοι της θεραπείας, ειδικά όταν στοχεύει στη διαχείριση των παραγόντων κινδύνου για καρδιαγγειακές νόσους (KDOQI Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, n.d.).

## ΜΕΘΟΔΟΙ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Ο σκοπός της θεραπευτικής αγωγής αρρώστων με Χ.Ν.Α. είναι η διατήρηση της νεφρικής λειτουργίας και της ομοιόστασης για όσο το δυνατό μακρύτερο χρονικό διάστημα. Η θεραπεία μπορεί να περιλαμβάνει συντηρητική αντιμετώπιση με **φάρμακα**

(διουρητικά, καλιοπροστατευτικά, διουρητικά) και νεφρική υποκατάσταση (περιτοναϊκή κάθαρση ή αιμοκάθαρση και μεταμόσχευση νεφρού).

Στην **περιτοναϊκή κάθαρση**(ΠΚ) που διακρίνεται σε διαλείπουσα, συνεχή φορητή περιτοναϊκή κάθαρση και αυτοματοποιημένη περιτοναϊκή κάθαρση το περιτόναιο παίζει το ρόλο της διηθητικής μεμβράνης (Εικόνα 1). Μέσα από αυτό περνούν η ουρία, η γλυκόζη, οι ηλεκτρολύτες από το πλάσμα όπως το διάλυμα που έχει τοποθετηθεί μέσα στην περιτοναϊκή κοιλότητα ή και αντίθετα. Το υγρό μετά την ανταλλαγή αυτών των ουσιών παροχετεύεται με τη βοήθεια της βαρύτητας (Daurgidas, 2008)



**Εικόνα 3. Περιτοναϊκή κάθαρση**

([www.Google.gr/εικόνες/περιτοναϊκή αιμοκάθαρση](http://www.Google.gr/εικόνες/περιτοναϊκή_αιμοκάθαρση))

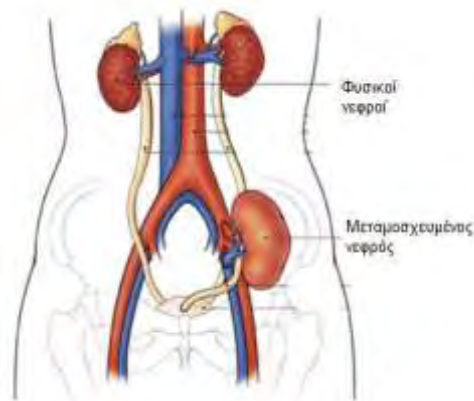
Η περίπτωση του **τεχνητού νεφρού** (αιμοκάθαρση) αποτελεί ένα πολύπλοκο τύπο θεραπείας που στοιχίζει πολύ. Η φυσική αρχή που χρησιμοποιείται είναι όμοια με εκείνη της περιτοναϊκής κάθαρσης. Το αίμα του αρρώστου από την κερκιδική ή βραχιόνια αρτηρία ωθείται μέσα σε μια διηθητική μεμβράνη από σελοφάν, ενώ το υγρό της αιμοκάθαρσης ρέει έξω από την μεμβράνη. Τα άχρηστα μεταβολικά προϊόντα, το νερό και οι ηλεκτρολύτες περνούν ελεύθερα μέσα από τους πόρους της μεμβράνης από το αίμα προς το υγρό κάθαρσης. Η αιμοκάθαρση χρησιμοποιείται και σε αρρώστους με Ο.Ν.Α. όταν είναι απαραίτητη πολύ ταχεία και συχνή διύλιση και σε περιπτώσεις βαριάς δηλητηρίασης ή βαριάς ουραιμίας (Daurgidas, 2008)



**Εικόνα 4. αιμοκάθαρση**

([www.Google.gr/εικόνες/αιμοκάθαρση](http://www.Google.gr/εικόνες/αιμοκάθαρση)).

Η **μεταμόσχευση** νεφρού είναι μία χειρουργική επέμβαση όπου γίνεται μεταφορά ανθρώπινου νεφρού από ένα άτομο σε ένα άλλο. Τα όργανα για μεταμόσχευση εξασφαλίζονται είτε από ζωντανό δότη είτε από νεκρό. Και στις δύο περιπτώσεις ο νεφρός τοποθετείται στο λαγόνιο βόθρο και η νεφρική αρτηρία του δότη αναστομώνεται τελικά πλάγια στην έξω λαγόνια αρτηρία του λήπτη ενώ η νεφρική του φλέβα αναστομώνεται στην έξω λαγόνια φλέβα του λήπτη. Επισημαίνεται ότι πριν από την μεταμόσχευση μπορεί να γίνει αμφοτερόπλευρη νεφρεκτομή (Daurgidas, 2008)



**Εικόνα 5. Θέση Μεταμοσχευμένου νεφρού**

([www.Google.gr/εικόνες/μεταμόσχευση νεφρού](http://www.Google.gr/εικόνες/μεταμόσχευση_νεφρού)).

## **Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΝΕΦΡΙΚΗΣ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ (ΜΥΪΚΑ, ΑΝΤΟΧΗ, ΔΥΝΑΜΗ, ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ) ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΝΕΦΡΙΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ**

Η φυσική κατάσταση και η σωματική λειτουργία (ικανότητα και δυνατότητα εκτέλεσης δραστηριοτήτων καθημερινής ζωής) επιβαρύνονται σημαντικά στους ασθενείς με ΧΝΑ (Heiwe, 2001) (Clyne, 1991) και συγκεκριμένα μειώνονται κατά 70% από το αναμενόμενο πρότυπο στα πρώτα στάδια της ΧΝΑ, και 50% από το αναμενόμενο πρότυπο κατά την έναρξη της θεραπείας με αιμοκάθαρση (Johansen, 2003) (Clyne, 1991). Οι ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε μεταμόσχευση του νεφρού έχουν επίπεδο φυσικής κατάστασης περίπου 70% έως 80% του αναμενόμενου προτύπου (Painter, 1986) Έτσι, η φυσική κατάσταση των ενηλίκων με ΧΝΑ είναι τόσο μειωμένη ώστε να επηρεάζει την ικανότητα και τη δυνατότητά τους να εκτελούν καθημερινές δραστηριότητες και τα επαγγελματικά τους καθήκοντα (Heiwe, 2005) Οι κύριες αιτίες για τη μείωση της σωματικής ικανότητας για άσκηση σε αυτή την ομάδα ασθενών είναι η νεφρική αναιμία και η διαταραχή των σκελετικών μυών<sup>ii</sup>. Αυτοί οι παράγοντες προκαλούν κόπωση και την αδράνεια που, με τη σειρά τους, μειώνουν περαιτέρω την ικανότητα του ατόμου για σωματική άσκηση (Kouidi, 1998). Σήμερα η νεφρική αναιμία αποκαθίσταται επιτυχώς με θεραπεία με ανασυνδυασμένη ανθρώπινη ερυθροποιητίνη (EPO), η οποία βελτιώνει, αλλά δεν ομαλοποιεί, τη μέγιστη ικανότητα για σωματική άσκηση (Clyne, 2004) (Painter, 2008) .Ωστόσο, δεν παρατηρούνται σημαντικές αλλαγές στο μεταβολισμό των μυών μετά τη διόρθωση της νεφρικής αναιμίας, γεγονός που συνεπάγεται ότι η ποσότητα οξυγόνου που περνά από τους πνεύμονες στο υπόλοιπο σώμα δεν είναι ο μόνος περιοριστικός παράγοντας για τον αερόβιο μεταβολισμό σε ενήλικες με ΧΝΑ (Thompson, 2007)

Η μυϊκή αδυναμία εντοπίζεται στις εγγύς μυϊκές ομάδες και ιδιαίτερα στα κάτω άκρα (Kettner, 1984). Η ανάλυση βιοψιών των μυών αυτών δείχνει ιστοπαθολογικές ανωμαλίες ήδη στα στάδια προ-διάλυσης (Heiwe, 2005) .Τα αίτια όμως που οδηγούν σε μυϊκή αδυναμία δεν έχουν πλήρως διευκρινιστεί. Η μυϊκή ατροφία, μία νευροπαθητική διαδικασία, και η μυοπάθεια είναι πιθανές αιτίες της μυϊκής αδυναμίας. Υποστηρίζεται ότι η μυοπάθεια οφείλεται σε ανώμαλο μεταβολισμό της ενέργειας, δευτεροπαθή υπερπαραθυρεοειδισμό, υποσιτισμό, παρατεταμένη σωματική αδράνεια και από την ίδια την ουραιμία (Thompson, 2007) (Sakkas, 2003)

Ενήλικες με ΧΝΑ εμφανίζουν επίσης αντίσταση στην ινσουλίνη, καθώς και μειωμένη ευαισθησία στην ινσουλίνη (Eidemak, 1997). Υπάρχει μια θετική συσχέτιση μεταξύ μέγιστης ικανότητας άσκησης και της ευαισθησίας των ιστών στην ινσουλίνη

(Eidemark, 1997) Η αντίσταση στην ινσουλίνη και η μεταβολική οξέωση, ιδιαίτερα κοινά στη ΧΝΑ, προκαλούν αύξηση στη μυϊκή πρωτεόλυση. Μελέτες που έχουν διεξαχθεί σε ουραιμικούς αρουραίους έχουν δείξει ότι η τακτική προπόνηση μειώνει τον καταβολισμό των πρωτεϊνών από τους μύες και ότι η μείωση συνδυάζεται με βελτιωμένη ευαισθησία στην ινσουλίνη (Davis, 1985).

## **ΤΡΟΠΟΙ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΧΡΟΝΙΑ ΝΕΦΡΙΚΗ ΝΟΣΟ**

Η λειτουργική αποκατάσταση των ασθενών με ΧΝΑ επιτυγχάνεται μέσω άσκησης. Το 2011 οι Heiwe και Jacobson δημοσίευσαν μια συστηματική ανασκόπηση ερευνών σχετικά με προγράμματα ασκήσεων για ασθενείς με χρονική ανεπάρκεια. Οι μελέτες που εξέτασαν περιλάμβαναν όλους τους τύπους κανονικών – τυπικών ασκήσεων. Η πιο κοινή προπόνηση ήταν καρδιαγγειακές ασκήσεις (Toussaint 2008) δηλαδή αερόβια προπόνηση. Μετά είχαμε μείγμα καρδιαγγειακών ασκήσεων και ασκήσεων αντοχής (Kouidi 2009; Van Vilsteren 2005), μόνο ασκήσεις αντοχής (Segura-Orti 2009) και γιόγκα (Yurtkuran 2007).

Μερικές μελέτες χρησιμοποίησαν εποπτεία στα προγράμματα ασκήσεων (π.χ. Segura-Orti 2009) και άλλα χρησιμοποίησαν παρεμβάσεις χωρίς επίβλεψη κατά την εκτέλεση των (Toussaint 2008).

Η ένταση των ασκήσεων διέφερε από μελέτη σε μελέτη. Μία μελέτη χρησιμοποίησε ασκήσεις και χαμηλής και υψηλής έντασης (Leehey 2009) οι περισσότερες όμως μελέτες χρησιμοποίησαν παρέμβαση με ασκήσεις υψηλής έντασης (Segura-Orti 2009) και μερικές μελέτες χρησιμοποίησαν ένα χαμηλής έντασης πρόγραμμα παρέμβασης (π.χ. Van Vilsteren 2005).

Οι κλίμακες που χρησιμοποιήθηκαν για να προσδιοριστεί το ποσοστό προσπάθειας που έπρεπε να καταβάλει ο ασθενής ήταν η κλίμακα μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου, η κλίμακα μέγιστου καρδιακού ρυθμού ή η κλίμακα Borg RPE.

Η υψηλότερη συχνότητα της άσκησης ήταν επτά φορές / εβδομάδα (Eidemark 1997) και η χαμηλότερη συχνότητα ήταν δύο φορές / εβδομάδα (Molsted 2004). Οι περισσότερες μελέτες όμως είχαν συχνότητα επανάληψης του προγράμματος τρεις ή πέντε φορές / εβδομάδα.

Η διάρκεια των ατομικών συνεδριών προπόνησης κυμαινόταν από 20 λεπτά / συνεδρία (Akiba 1995) μέχρι 110 λεπτά / συνεδρία (Deligiannis 1999). Η διάρκεια της

συνολικής παρέμβασης κυμαίνεται από δύο μήνες (Frey 1999) μέχρι 18 μήνες (Chatoth 2005, Eidemak 1997).

Η αναφορά των μέτρων έκβασης ήταν μεταβλητή. Διαφορετικές μέθοδοι είχαν συχνά χρησιμοποιηθεί κατά τη μέτρηση του ίδιου αποτελέσματος, π.χ. αερόβια ικανότητα (μετρούμενη ως  $VO_2$  αιχμής,  $VO_2$  max, η μέγιστη διάρκεια της άσκησης, η μέγιστη METs) και μυϊκή δύναμη. Η πιο κοινή μέτρηση αποτελέσματος κατά την αξιολόγηση της επίδρασης της τακτικής σωματικής άσκησης στη σωματική λειτουργία ήταν η αερόβια ικανότητα.

### **ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗΣ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΗ ΕΚΤΟΣ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗΣ**

Σε ασθενείς με τελικού σταδίου νεφρική ανεπάρκεια, η σωματική άσκηση έχει ευεργετικά αποτελέσματα τόσο στην ενίσχυση της λειτουργικής τους ικανότητας, όσο και στην καταπολέμηση καρδιαγγειακών παραγόντων κινδύνου και ψυχοκοινωνικών προβλημάτων των ασθενών. Ωστόσο, μόνο λίγοι εξωτερικοί ασθενείς είναι σε θέση ή επιθυμούν να συμμετάσχουν σε μια προπόνηση η οποία είναι κατάλληλα οργανωμένη για αυτούς, για αυτό και η πλειοψηφία των προγραμμάτων γίνεται κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης.

Αν και μεγάλος αριθμός μελετών αξιολογούν την επίδραση της άσκησης σε ασθενείς τελικού σταδίου νεφρικής ανεπάρκειας, πολύ μικρότερος αριθμός μελετών αξιολογούν τις επιδράσεις της άσκησης σε ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια που δεν κάνουν αιμοκάθαρση (Johansen, 2012) και οι μελέτες αυτές τυπικά εξετάζουν διάφορες επιδράσεις ενός σύντομου προγράμματος σε ένα σχετικά μικρό δείγμα. Heiwe, 2014). Τα αίτια για την έλλειψη αρκετών μελετών σε ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια είναι η ανησυχία για την ασφάλεια των ασθενών (γλυκαιμικός έλεγχος) καθώς και η σχετικά πρόσφατη αναγνώριση της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας χωρίς αιμοκάθαρση ως μία σοβαρή κλινικά κατάσταση της νόσου (Johansen, 2012).

Οι Parsons, Toffelmire & King-Van Vlack (Parson, 2006) πραγματοποίησαν μία έρευνα με σκοπό να προσδιοριστεί η επίδραση ενός προγράμματος ασκήσεων διάρκειας 20-εβδομάδων κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, ως προς την αποτελεσματικότητα της αιμοκάθαρσης, τη σωματική απόδοση και την ποιότητα ζωής σε αιμοκαθαιρούμενους αυτοεξυπηρετούμενους ασθενείς. Το πρόγραμμα ασκήσεων είχε διάρκεια 60 λεπτά, οι ασκήσεις ήταν χαμηλής έντασης και γίνονται κατά τη διάρκεια των πρώτων 2 ωρών της



αιμοκάθαρσης. Το πρόγραμμα διήρκησε 5 μήνες και οι συμμετέχοντες γυμνάζονταν 3 φορές την εβδομάδα (εργόμετρο κύκλος, mini-stepper) για 30 λεπτά σε κάθε μία από τις πρώτες 2 ώρες της αιμοκάθαρσης. Οι ερευνητές μετρούσαν την αποτελεσματικότητα της αιμοκάθαρσης στην αρχή και στο τέλος κάθε μήνα που γινόταν το πρόγραμμα άσκησης. Η φυσική λειτουργία και η ποιότητα ζωής των ασθενών προσδιορίστηκαν κατά την έναρξη του προγράμματος, τη 10<sup>η</sup> εβδομάδα και την 20<sup>η</sup> εβδομάδα του προγράμματος άσκησης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ένα χαμηλής έντασης πρόγραμμα ασκήσεων εν μέσω αιμοδιάλυσης είναι μια βιώσιμη συμπληρωματική θεραπεία, η οποία βελτιώνει την αποτελεσματικότητα της αιμοκάθαρσης και τη φυσική λειτουργία σε ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια.

Ακόμα ένα πρόγραμμα που γίνεται κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, αναπτύχθηκε και από τους Daul, Schafers, Daul & Phillip (Daul, 2004). Αυτό το πρόγραμμα αποτελείται από ασκήσεις αντοχής χαμηλής έντασης με εργομετρικό ποδήλατο κρεβάτι, ασκήσεις για αύξηση της μυϊκής δύναμης, της ευελιξίας και του συντονισμού καθώς και τεχνικές χαλάρωσης. Αυτό το είδος άσκησης, έχει σημαντικά ευεργετικά αποτελέσματα και ως πρόγραμμα αποκατάστασης άσκησης εξωτερικών ασθενών. Επιπλέον, η άσκηση κατά την αιμοκάθαρση αυξάνει την απομάκρυνση διαλυτής ουσίας και έτσι την αποτελεσματικότητα της αιμοκάθαρσης πιθανώς λόγω αυξημένης αιμάτωσης των σκελετικών μυών. Αυτό το είδος της άσκησης εφαρμόζεται σε περισσότερα από 200 γερμανικά κέντρα αιμοκάθαρσης (Daul, 2004). Το ποσοστό συμμετοχής είναι πολύ υψηλότερο από ό, τι σε εποπτευόμενα προγράμματα αποκατάστασης εξωτερικών ασθενών, όπως επίσης και σε ηλικιωμένους ασθενείς και σε ασθενείς με σοβαρά περαιτέρω ιατρικά προβλήματα. Η λειτουργική ικανότητα βελτιώνεται ακόμα και σε ασθενείς που κάνουν πολλά χρόνια αιμοκάθαρση. Μία από τις θετικές επιδράσεις είναι ότι μερικοί ασθενείς που συμμετέχουν στο πρόγραμμα δεν χρειάζονται καμία πλέον επαγγελματική βοήθεια για την εκτέλεση καθημερινών δραστηριοτήτων.

Τέλος, όσον αφορά σοβαρές ανεπιθύμητες ενέργειες ή επιπλοκές που προκαλούνται από την άσκηση κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, δεν υπάρχει καμία τέτοια αναφορά. Η αποφυγή ανεπιθύμητων ενεργειών εξασφαλίζεται με την κατάλληλη εποπτεία των ασθενών από φυσιοθεραπευτές-γυμναστές οι οποίοι έχουν ειδικές γνώσεις και δεξιότητες σε ασκήσεις νεφρικής αποκατάστασης. Σχεδόν όλοι οι ασθενείς μπορούν να κάνουν κάποια άσκηση κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης και το πρόγραμμα των

Daul, Schafers, Daul & Phillip θεωρείται από τις πιο ευνοϊκές ασκήσεις για τους ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση σήμερα.

## **ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΧΡΟΝΙΑ ΝΕΦΡΙΚΗ ΝΟΣΟ**

Η καθημερινή ατομική σωματική άσκηση έχει ευεργετικά αποτελέσματα στην λειτουργική ικανότητα του αθλούμενου και στην αντιμετώπιση προβλημάτων όπως ψυχοκοινωνικά, αναιμία, καρδιαγγειακοί παράγοντες κινδύνου (Parson, 2006) (Vilsteren, 2005). Η αεροβική ικανότητα αυξάνεται και παρατηρείται ωφέλιμη προσαρμογή της αριστερής κοιλίας κατά την αερόβια άσκηση.

Σε ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, η εφαρμογή ενός προγράμματος άσκησης επιδρά θετικά και οδηγεί στη βελτίωση της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας, όπως αποδεικνύεται κυρίως από την αυξανόμενη μέγιστη κατανάλωση οξυγόνου. Η βελτίωση αυτή οφείλεται στην κεντρική και κυρίως σε περιφερικές προσαρμογές (Kouidi, 2001). Ένα πρόγραμμα ασκήσεων κατάλληλο για αυτούς τους ασθενείς αυξάνει την αερόβια ικανότητα, προκαλεί ευνοϊκές λειτουργικές προσαρμογές της αριστερής κοιλίας (Deligiannis, 2004) μειώνει την αρτηριακή πίεση σε ασθενείς με υπέρταση, τροποποιεί άλλους παράγοντες κινδύνου για εμφάνιση στεφανιαίας νόσου, αυξάνει την καρδιακή δραστηριότητα του πνευμονογαστρικού νεύρου και καταστέλλει την συχνότητα των καρδιακών αρρυθμιών. Η αύξηση της εκροής του καρδιακού πνευμονογαστρικού νεύρου και η μείωση της συμπαθητικής υπέρ-δραστηριότητας σε κατάσταση ηρεμίας είναι σημαντικά ευεργετικά αποτελέσματα της άσκησης σε ασθενείς που κάνουν με αιμοκάθαρση.

Προτείνεται ότι υπάρχει βελτιωμένη συστολική λειτουργία της αριστερής κοιλίας σε κατάσταση ηρεμίας, καθώς και όταν το άτομο καταβάλλει προσπάθεια μετά από άσκηση. Δεν είναι σαφές εάν η συχνότητα εμφάνισης καρδιακής νοσηρότητας και θνησιμότητας μειώνεται με τακτική άσκηση αποκατάστασης. Έχει θετική επίδραση στην καταβολισμό των μυών και εξουδετερώνει την απώλεια βάρους και τον υποσιτισμό (Konstantinidou, 2002)

Επιπλέον, η προπόνηση έχει ευεργετικά αποτελέσματα στις δομικές και λειτουργικές ανωμαλίες των μυών (Deligiannis, 2004). Η άσκηση αντίστασης είναι επίσης σημαντική, ιδιαίτερα η αναβολική της δράση, συμπεριλαμβανομένης της κατάλληλης

διατροφής (Mercer, 2004) (Nindl, 2004). Μελέτη όπου έγινε αντικατάσταση L-καρνιτίνης απέτυχε, και δεν έδειξε καμία βελτίωση της λειτουργίας των σκελετικών μυών μετά την αντικατάσταση της L -καρνιτίνης ενδοφλεβίως τρεις φορές την εβδομάδα ακολούθως της διαδικασίας αιμοκάθαρσης (Vaux, 2004).

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

### **ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟ ΦΟΡΕΑ**

Η παρούσα μελέτη έλαβε έγκριση από την Επιστημονική Επιτροπή Βιοηθικής και Δεοντολογίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας (Παράρτημα 1).

### **ΔΕΙΓΜΑ**

Στην έρευνα συμμετείχαν 7 ασθενείς (3 γυναίκες & 4 άνδρες) με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια τελικού σταδίου οι οποίοι υποβάλλονταν σε αιμοκάθαρσης 3 φορές την εβδομάδα, στην Γενική Κλινική - Μονάδα Αιμοκάθαρσης «Ευτύχιος Πατσίδης» στη Λάρισα. Για τη συμμετοχή των ασθενών στη μελέτη, έπρεπε ο κάθε ασθενείς να υπογράψει υπεύθυνη δήλωση συμμετοχής στη μελέτη (Παράρτημα 2).

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Στη παρούσα μελέτη οι 7 συμμετέχοντες ασθενείς υποβλήθηκαν σε 7μηνη ενδοσυνεδριακή άσκηση κατά την διάρκεια της αιμοκάθαρσης. Πριν και μετά το τέλος του 7μηνου ενδοσυνεδριακού προγράμματος άσκησης οι ασθενείς αξιολογήθηκαν σε μια σειρά μετρήσεων οι οποίες συμπεριλάμβαναν αξιολόγηση της σωματικής σύστασης (άλιπη μάζα(kg), λιπώδη μάζα(kg), ενδοκυττάρια και εξωκυττάρια υγρά(L), τεστ λειτουργικής ικανότητας (εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης, έξι μέτρα γρήγορης βάρδισης, sts60sec, sts5rep, Χειροδυναμομέτρηση) καθώς και αξιολόγηση της αρχιτεκτονικής δομής του έξω πλατύ μηριαίου μυός (πάχος μυός, μήκος μυϊκών δεματίων και γωνία πρόσφυσης μυϊκών δεματίων) με τη χρήση υπερηχογραφικής απεικόνισης. Το 7μηνό πρόγραμμα ενδοσυνεδριακής άσκησης συμπεριλάμβανε ποδηλάτιση στο 60% του μέγιστου παραγόμενου έργου για 45 λεπτά κατά τη διάρκεια της συνεδρίας αιμοκάθαρσης. Μετά τη ολοκλήρωση των πρώτων 3 μηνών άσκησης η αντίσταση του ποδηλάτου αυξήθηκε στο 65-70% του μέγιστου παραγόμενου έργου, η αντίσταση αυτή διατηρήθηκε μέχρι και το τέλος του 7μηνου προγράμματος άσκησης.

### **Αξιολόγηση πριν την παρέμβαση**

- **Σωματική σύσταση** (άλιπη μάζα, μυϊκή μάζα, ενδοκυττάρια και εξωκυττάρια υγρά)
- **Λειτουργικά τεστ** (εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης, έξι μετρά γρήγορης βάρδισης, sts 60 min, sts 5 reps, Χειροδυναμομέτρηση)
- **Υπερηχογραφική απεικόνιση**
- **Αξιολόγηση μέγιστου παραγόμενου έργου**



7μηνη  
Παρέμβαση άσκησης



### **Αξιολόγηση μετά την παρέμβαση**

- **Σωματική σύσταση** (άλιπη μάζα, μυϊκή μάζα, ενδοκυττάρια και εξωκυττάρια υγρά)
- **Λειτουργικά τεστ** (εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης, έξι μετρά γρήγορης βάρδισης, sts 60 min, sts 5 reps, Χειροδυναμομέτρηση)
- **Υπερηχογραφική απεικόνιση**
- **Αξιολόγηση μέγιστου παραγόμενου έργου**

## ΤΥΦΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Οι μετρήσεις του κάθε δοκιμαζόμενου, λάμβαναν έναν μοναδικό κωδικό και καταχωρούνταν με βάση αυτόν, χωρίς να αναφέρονται προσωπικά δεδομένα.

## ΌΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Για την πραγματοποίηση των μετρήσεων χρησιμοποιήθηκαν τα εξής όργανα τα οποία συμπεριλαμβάνονται σε φορητό εξοπλισμό του Ινστιτούτου Σωματικής Απόδοσης και Αποκατάστασης και του Κέντρου Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης Θεσσαλίας (Ι.Σ.Α.Α.-Κ.Ε.ΤΕ.Α.Θ.) και της Σχολής Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

### ✓ Αξιολόγηση Σωματικής σύστασης

Για την αξιολόγηση της σωματικής σύστασης χρησιμοποιήθηκε η συσκευή βιοηλεκτρικής αγωγιμότητας(BMI). Για την σωστή καταγραφή της άλιπης μάζας μυϊκής μάζας, εξωκυττάριου και ενδοκυττάριου υγρού ακολουθηθήκαν οι οδηγίες του κατασκευαστή. Οι ασθενείς τοποθετήθηκαν σε ύπτια θέση όπου στην μια μεριά του σώματος τοποθετήθηκαν 2 καλώδια χέρι-πόδι. Για την σωστή και ασφαλή μέτρηση οι ασθενείς δεν πρέπει να ακουμπάν ή να έχουν κάποια επαφή με μέταλλο. Η διάρκεια της αξιολόγησης διαρκούσε ένα με δυο λεπτά.



Εικόνα 6. Συσκευή βιοηλεκτρικής αγωγιμότητας

([www.Google.gr/εικόνες/βιοηλεκτρική αγωγιμότητα](http://www.Google.gr/εικόνες/βιοηλεκτρική_αγωγιμότητα)).

- ✓ **Εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης:** Η εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης πραγματοποιήθηκε σε ένα διάδρομο 10 μέτρων εντός του νοσοκομειακού χώρου. Κατά την διάρκεια της εξάλεπτης δοκιμασίας βάρδισης οι ασθενείς έπρεπε να διανύσουν όσο πιο μεγάλη απόσταση μπορούσαν. Σε περίπτωση έντονης κόπωσης ή αδυναμίας οι δοκιμαζόμενοι είχαν την δυνατότητα να διακόψουν την προσπάθεια.

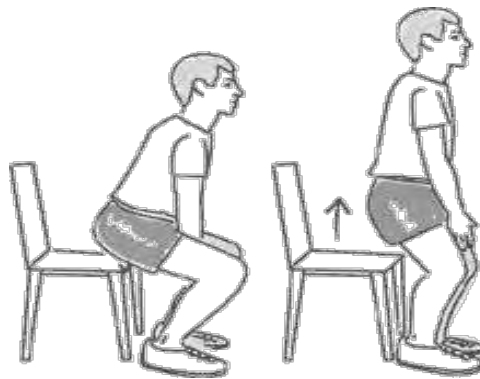


Εικόνα 7. εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης

- ✓ **Έξι μέτρα γρήγορης βάρδισης:** Τα έξι μετρά γρήγορης βάρδισης πραγματοποιήθηκαν σε ένα διάδρομο 6 μέτρων εντός του νοσοκομειακού χώρου. Κατά την διάρκεια της δοκιμασίας οι δοκιμαζόμενοι-ασθενείς θα έπρεπε να διανύσουν όσο το δυνατόν γρηγορότερα μια απόσταση έξι μέτρων. Η δοκιμασία πραγματοποιήθηκε δυο φορές.



- ✓ **Sit to stand 60sec:** Η δοκιμασία άρση- κάθισμα πραγματοποιήθηκε στο νοσοκομειακό χώρο. Οι ασθενείς κάθισαν στην μέση μιας καρέκλας(ύψος καθίσματος 44,21εκ) με ίσια πλάτη, τα πόδια πατούσαν διαρκώς στο πάτωμα και τα χέρια τοποθετηθήκαν σταυρωτά στο στήθος ή ελεύθερα. Στο παράγγελμα οι ασθενείς σηκώνονται όρθιοι και μετά επιστρέφουν στην καθιστή θέση. Όλοι οι ασθενείς ενθαρρύνθηκαν στο να πραγματοποιήσουν όσο το δυνατόν περισσότερες επαναλήψεις μέσα σε 1λεπτο.



Εικόνα 8. Δοκιμασία “σήκω-κάτσε”

- ✓ **Sit to stand 5rep:** Κατά την διάρκεια της δοκιμασίας οι ασθενείς χρονομετρούνται στην πραγματοποίηση των πέντε πρώτων επαναλήψεων στην δοκιμασία άρση-καθισμα. Οι συνθήκες είναι παρόμοιες με την δοκιμασία sts60sec.
- ✓ **Χειροδυναμομέτρηση:** Για την αξιολόγηση της δύναμης της άκρα χειρός χρησιμοποιήθηκε το χειροδυναμόμετρο Charder MG-4800. Οι ασθενείς από καθιστή θέση με τον αγκώνα του εξεταζομένου χεριού σε γωνία 90° και τον καρπό να βρίσκεται σε ουδέτερη θέση εκτέλεσαν μέγιστες ισομετρικές συσπάσεις για 5sec. Η μέτρηση επαναλήφθηκε 2 φορές με διάλειμα 60sec μεταξύ το προσπαθειών. Η καταγραφή της μέγιστης ισομετρικής σύσπασης έγινε σε χιλιόγραμμα (kg).



Εικόνα 9. χειροδυναμόμετρο

([www.Google.gr/εικόνες/χειροδυναμόμετρο](http://www.Google.gr/εικόνες/χειροδυναμόμετρο)).

- ✓ **Υπερηχογραφική απεικόνιση :** Για την αξιολόγηση της αρχιτεκτονικής δομής του έξω πλατύ μηριαίου μυός χρησιμοποιήθηκε φορητός υπέρηχος (Chison Digital Color Doppler Ultrasound System). Οι ασθενείς τοποθετούνταν σε ύπτια θέση στο κρεβάτι της αιμοκάθαρσης με το δεξί κάτω άκρο να μην φέρει ένδυση. Για τη σωστή υπερηχογραφική απεικόνιση μετρήσαμε αρχικά το μήκος του μηρού από το ανατομικό σημείο του μείζονα τροχαντήρα μέχρι τον έξω κόνδυλο του μηρού και ορίσαμε το μέσο της απόστασης, όπου σε αυτό ακριβώς το σημείο πραγματοποιήθηκε η λήψη της εικόνας για τον έξω πλατύ μηριαίο μυ. Η λήψη της εικόνας έγινε σε βάθος 5 εκατοστών και η διάσταση της κεφαλής ήταν στα 6 εκατοστά. Η ανάλυση των εικόνων έγινε με το πρόγραμμα Motic Imagic Plus 2.0. όπου προσδιορίσαμε το πάχος (εκ.), το μήκος (εκ.) και τη γωνία πρόσφυσης (°) των μυϊκών δεματίων.



Εικόνα 10.φορητός υπέρηχος

([www.Google.gr/εικόνες/chison digital color doppler ultrasoundsystem](http://www.Google.gr/εικόνες/chison%20digital%20color%20doppler%20ultrasound%20system)).

- ✓ **κυκλοεργόμετρα** :\_ Η άσκηση των ασθενών πραγματοποιήθηκε με τα ειδικά κυκλοεργόμετρα Model 881 Monark Rehab Trainer, Monark Exercise AB.



Εικόνα 11. Εργοποδήλατο

([www.Google.gr/εικόνες/συσκευές Εργοποδήλατο monark](http://www.Google.gr/εικόνες/συσκευές%20Εργοποδήλατο%20monark)).

Στην 1<sup>η</sup> φάση της μελέτης (κατά τη διάρκεια της τετράωρης συνεδρίας αιμοκάθαρσης και με τη μορφή συζήτησης) οι ασθενείς έδωσαν απαντήσεις σε μια σειρά από ερωτηματολόγια:

- ✓ Ερωτηματολόγιο SF-36 ποιότητας ζωής (Kalantar-Zadeh et al, 2001): χωρίζεται σε δυο βασικές θεματικές κλίμακες: φυσικής-σωματικής υγείας και νοητικής-πνευματικής υγείας. Συνολικά εμπεριέχει 36 ερωτήσεις που εκτιμούν 8 διαφορετικές ενότητες: τη φυσική λειτουργία, την κοινωνική συμπεριφορά, το φυσικό ρόλο, το σωματικό πόνο, την ψυχική υγεία, το συναισθηματικό ρόλο, τη ζωτικότητα και τη γενική υγεία. Το σκορ του ερωτηματολογίου κυμαίνεται από 0

ως 100 βαθμούς, με τη μεγαλύτερη τιμή να ερμηνεύει την καλύτερη ποιότητα ζωής, ενώ τα χαμηλά σκορ καταδεικνύουν το αντίθετο. (παράρτημα 5)

- ✓ Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης Κόπωσης-Fatigue Severity Scale (Krupp, LaRocca, Muir-Nash, Steinberg, 1989): είναι μια μέθοδος εκτίμησης της επίδρασης της κούρασης στο κάθε άτομο. Αποτελείται από 9 ερωτήσεις, που διερευνούν τα πιο βασικά συμπτώματα της κόπωσης και την επίπτωση τους στην καθημερινή ζωή του ασθενούς. συνολική βαθμολογία προκύπτει από το μέσο όρο των απαντήσεων.). (παράρτημα 6).

## **ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ**

Στην έρευνα συμμετείχαν αιμοκαθαιρόμενοι ασθενείς και των δύο φύλων, ηλικίας άνω των 18 ετών, που βρίσκονταν σε σταθερή κλινική κατάσταση και υπόκεινται σε εξωνεφρική αιμοκάθαρση για τουλάχιστον 6 μήνες.

## **ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΑΠΟ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ**

Από την έρευνα αποκλείστηκαν οι ασθενείς που βρίσκονταν σε καταβολικό στάδιο λόγω κάποιας λοίμωξης ή χαρακτηρίστηκαν από κακή θρέψη, για τουλάχιστον τρεις μήνες πριν την ένταξή τους στην έρευνα. Ασθενείς με ακρωτηριασμένα μέλη ή άλλα προβλήματα υγείας που μπορούσαν να επηρεάσουν τα αποτελέσματα της μελέτης ή θεωρήθηκαν επικίνδυνα για την υγεία του ασθενή αποκλείστηκαν από τη μελέτη. Τέλος, αποκλείστηκε οποιοσδήποτε ασθενής μπορούσε να επιβαρύνει την υγεία του.

## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Για την στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS PASW 18.

Τα δεδομένα εξετάστηκαν με ANOVA επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (repeated measures ANOVA) για τις διαφορές μεταξύ των τιμών πριν και μετά την παρεμβάση. Ως επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε η τιμή  $p \leq 0,05$ .

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν 7 αιμοκαθαρόμενοι ασθενείς, τρεις γυναίκες (Γ=3) και τέσσερις άνδρες (Α=4) οι οποίοι υποβάλλονταν σε αιμοκάθαρση τρεις φορές την εβδομάδα στην Μονάδα Τεχνικού Νεφρού Ευτύχιος Πατσίδης. Στον πίνακα 4.1 παρουσιάζονται σε μέσους όρους και τυπικές αποκλίσεις τα χαρακτηριστικά του δείγματος.

Φύλο	4Α/3Γ
Ηλικία (χρόνια)	49.3±13.86
Ξηρό Βάρος (kg)	65.8±11.6
Ύψος (cm)	1.70±0.4
BMI (kg/cm <sup>2</sup> )	23±3.46
% Λιπώδεις Μάζας	57.90±10.6
Μυϊκή Μάζα (kg)	38.44±6.16
Χρόνια Αιμοκάθαρσης	7±2.04

Από τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης προκύπτει ότι μετά από 7 μήνες προπονητικής παρέμβασης κατά την διάρκεια της αιμοκάθαρσης η λειτουργική ικανότητα των ασθενών καθώς και η αρχιτεκτονική δομή του έξω πλατύ μηριαίου μυός δεν παρουσιάζει στατιστική σημαντικότητα. Εξετάζοντας ωστόσο το μέγεθος της επίδρασης (effect size) που ασκεί η 7μηνη ενδοσυνεδριακή άσκηση στην λειτουργική ικανότητα των ασθενών και στην αρχιτεκτονική δομή των μυών παρατηρούμε ότι η ενδοσυνεδριακή άσκηση είχε μεγάλο βαθμό επίδρασης τόσο στην εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης ( $r=0,84$ ) όσο και στη δοκιμασία μέγιστου παραγόμενου έργου που πραγματοποιήθηκε σε κυκλοεργόμετρο ( $r=1,11$ ) παρόμοια αποτελέσματα παρατηρήθηκαν τόσο και στη λειτουργική δοκιμασία έγερσης – καθίσματος STS 60 ( $r=0,79$ ) όσο και στην αλλαγή του μήκους των μυϊκών δεματίων ( $r=0,78$ ) (Πίνακας 4.2). Η μη στατιστική σημαντικότητα ίσως οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στο πολύ μικρό αριθμό δείγματος που είχαμε στη παρούσα μελέτη. Επίσης η επίδραση της 7μηνης ενδοσυνεδριακής άσκησης παρατηρείται και στη ποσοστιαία βελτίωση των δοκιμασιών λειτουργικής ικανότητας όπως της εξάλεπτης δοκιμασίας βάρδισης (6MWT), της δοκιμασίας έγερσης-καθίσματος εξήντα δευτερολέπτων STS 60(sec) και της δοκιμασίας παραγωγής μέγιστου έργου στο κυκλοεργόμετρο όπου προέκυψαν οι ποσοστιαίες μεταβολές 26,9%, 38,31% και 50% αντίστοιχα (Πίνακας 4.3). Επίσης όσο αφορά τις μεταβλητές της αρχιτεκτονικής δομής του μυός δεν παρατηρήσαμε στατιστικά σημαντικές διαφορές πριν και μετά την παρέμβαση άσκησης, ωστόσο παρατηρήθηκε μεγάλο μεσαίο προς μέγεθος επίδρασης πριν και μετά τη παρέμβαση στο

μήκος των μυϊκών δεματίων ( $d=0,78$ ), ενώ παράλληλα μικρό μέγεθος επίδρασης παρατηρήθηκε στο πάχος των μυϊκών δεματίων ( $d=0,41$ ). Η σωματική σύσταση των ασθενών τείνει να έχει μια κατεύθυνση βελτίωσης πριν και μετά τη παρέμβαση καθώς τόσο το BMI, όσο και το % της λιπώδους μάζας έχουν μειωθεί ενώ παράλληλα η μυϊκή μάζα αυξήθηκε κατά 520γρ. Οι αλλαγές αυτές στη σωματική σύσταση δεν είναι στατιστικά σημαντικές, ωστόσο σε ένα μεγαλύτερο δείγμα θα μπορούσαμε να δούμε αυτές τις στατιστικά σημαντικές διαφορές (Πίνακας 4.2).

**Πίνακας 2 Δοκιμασίες Λειτουργικής ικανότητας & Αρχιτεκτονικής δομής του έξω πλατύ μηριαίου μυ**

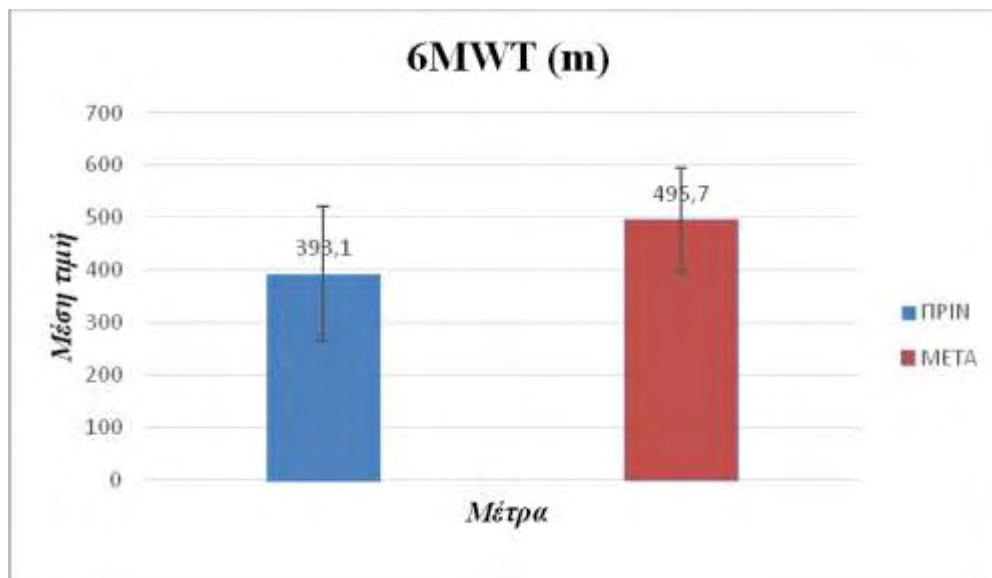
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΠΙΝ	META	P*	Effect size
<b>6MWT (m)</b>	393.1±94.41	495.7±73.6	0,119	<b>0,84</b>
<b>6mFW (sec)</b>	3.6±1.16	3.3±0.83	0,943	0,22
<b>STS 5rep (sec)</b>	9.6±6.64	9.9±5.95	0,943	0,04
<b>STS 60 (sec)</b>	35.7±13.06	49.3±18.59	0,301	<b>0,79</b>
<b>Hand grip</b>	30.6±4.9	32.1±6.85	0,736	0,23
<b>maxTest (watt)</b>	34.3±12.73	51.4±15.67	0,122	<b>1,11</b>
<b>BMI (kg/cm2)</b>	23±3.46	22.29±3.04	0.766	0,15
<b>% Λιπώδεις Μάζας</b>	57.90±10.64	58.40±10.11	0.947	0,06
<b>Μυϊκή Μάζα (kg)</b>	38.44±6.16	38.96±6.16	0.909	0,08
<b>Thickness (cm)</b>	2.08±0.397	1.91±0.38	0,565	0,41
<b>Fiber length (cm)</b>	8.75±1.408	7.64±1.24	0,270	<b>0,78</b>
<b>Angle (°)</b>	13.92±2.177	14.5±1.98	0,706	0,26

**Πίνακας 3. Ποσοστιαία βελτίωση στις δοκιμασίες λειτουργικής ικανότητας, σωματικής σύστασης και στις μεταβλητές της αρχιτεκτονικής δομής του έξω πλατύ μηριαίου μυός**

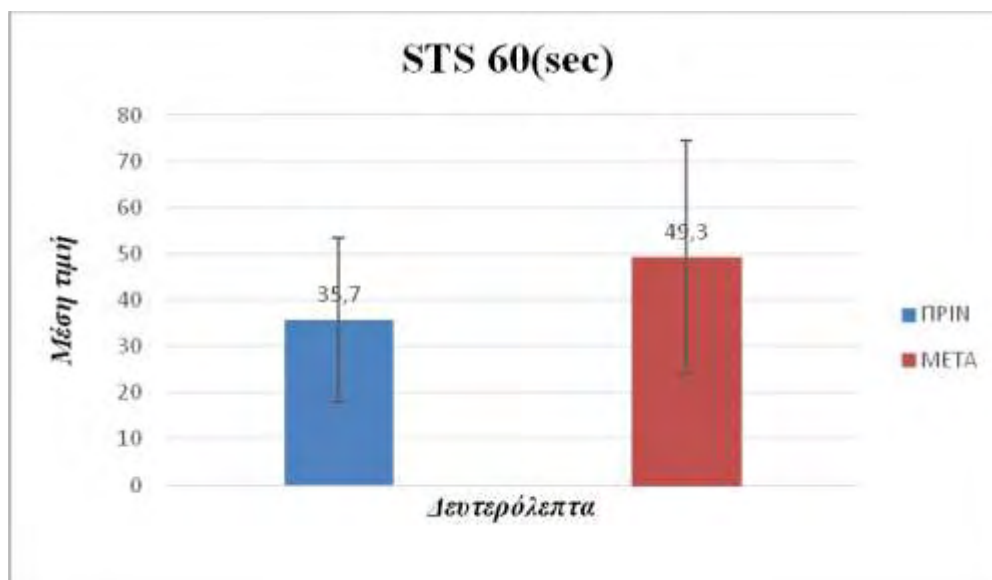
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ (%)
<b>Λειτουργικές Δοκιμασίες</b>	
<b>6MWT (m)</b>	26,1
<b>6mFW (sec)</b>	8,1
<b>STS 5rep (sec)</b>	3,2
<b>STS 60(sec)</b>	38,3
<b>Hand grip</b>	4,8
<b>Σωματική Σύσταση</b>	
<b>BMI (kg/cm2)</b>	3.1
<b>% Λιπώδεις Μάζας</b>	0.9
<b>Μυϊκή Μάζα (kg)</b>	1.3
<b>Αρχιτεκτονική Μυός</b>	
<b>maxTest (watt)</b>	50
<b>Thickness (cm)</b>	8
<b>Fiber length (cm)</b>	12,7
<b>Angle (°)</b>	4,2



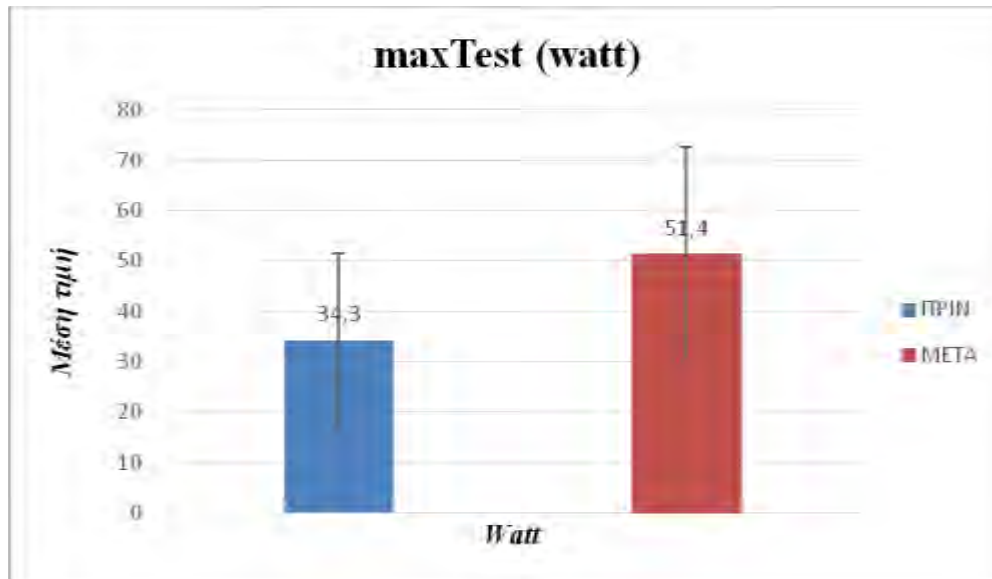
Στα πιο κάτω διαγράμματα μπορείτε να παρατηρήσετε τη γραφική απεικόνιση των δοκιμασιών της λειτουργικής ικανότητας πριν και μετά την 7μηνη παρέμβαση άσκησης.



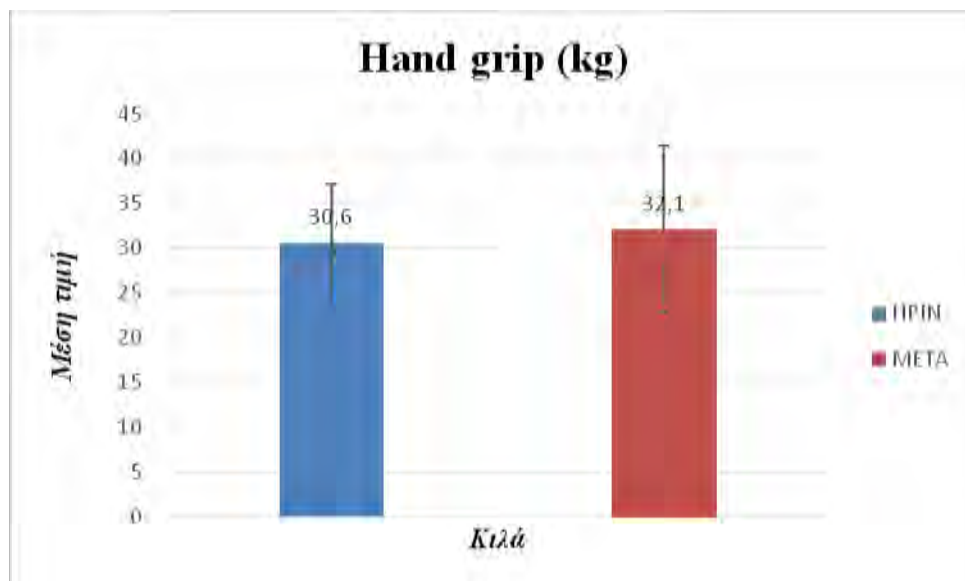
**Γράφημα 1:** Δοκιμασίας εξάλεπτης βάρδισης πριν και μετά τους 7 μήνες θεραπευτικής άσκησης κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης.



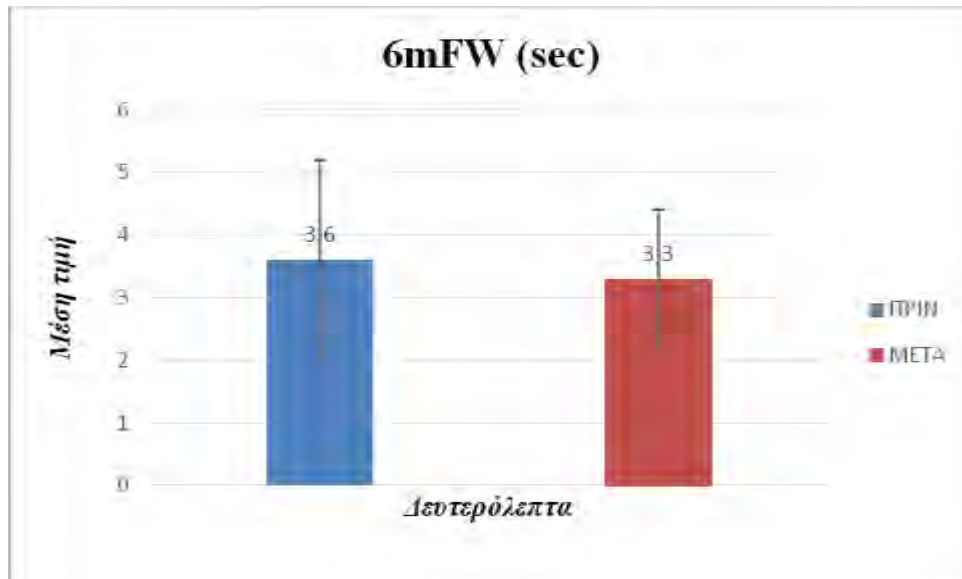
**Γράφημα 2:** Δοκιμασία έγερσης –καθίσματος σε εξήντα δευτερολέπτων πριν και μετά τους 7 μήνες θεραπευτικής άσκησης κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης



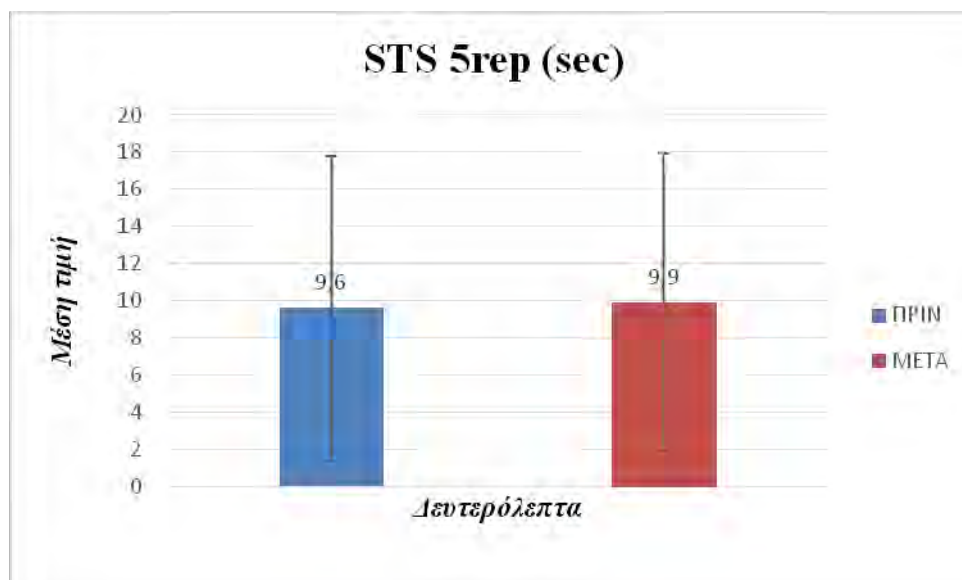
**Γράφημα 3:** Δοκιμασία μέγιστης παραγωγής έργου σε κυκλοεργόμετρο πριν και μετά τους 7 μήνες θεραπευτικής άσκησης κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης



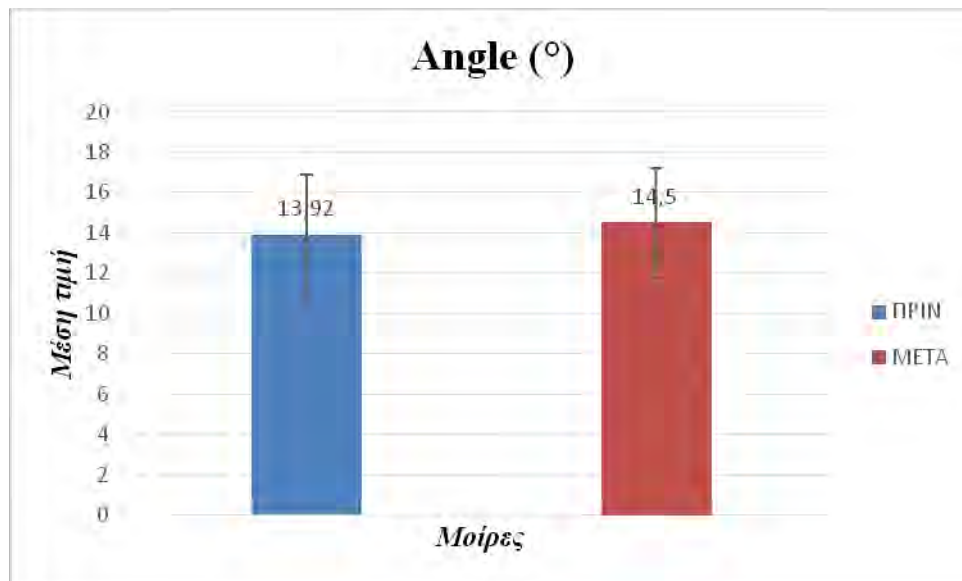
**Γράφημα 4:** Δοκιμασία Χειροδυναμομέτρησης πριν και μετά τους 7 μήνες θεραπευτικής άσκησης κατά την διάρκεια αιμοκάθαρσης



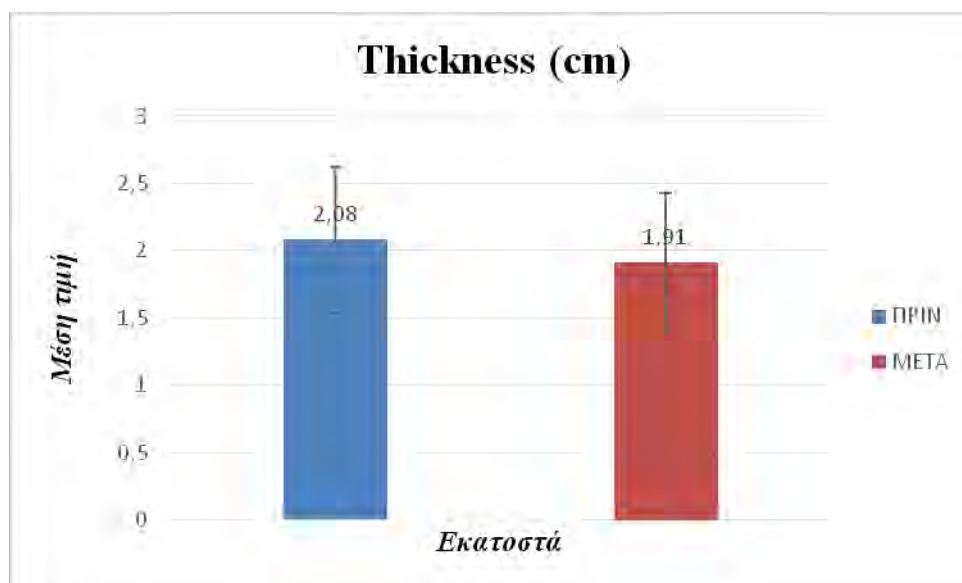
**Γράφημα 5:** Δοκιμασία έξι μέτρα γρήγορης βάδισης πριν και μετά του 7 μήνες θεραπευτικής άσκησης κατά την διάρκεια αιμοκάθαρσης



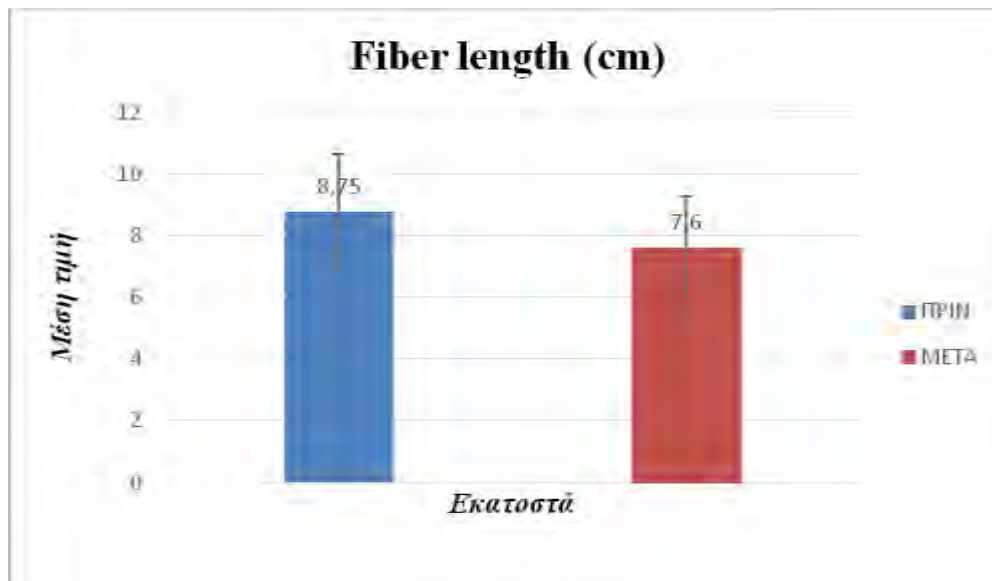
**Γράφημα 6:** Δοκιμασία σήκω-κατσε 5 επαναλήψεις πριν και μετά του 7 μήνες θεραπευτικής άσκησης κατά την διάρκεια αιμοκάθαρσης



**Γράφημα 7:** υπερηχογραφική ανάλυση γωνία μυϊκών δερματιών πριν και μετά του 7 μήνες θεραπευτικής άσκησης κατά την διάρκεια αιμοκάθαρσης



**Γράφημα 8:** υπερηχογραφική ανάλυση πάχος μυϊκών δερματιών πριν και μετά του 7 μήνες θεραπευτικής άσκησης κατά την διάρκεια αιμοκάθαρσης



**Γράφημα 9:** υπερηχογραφική ανάλυση μήκος μυϊκών δεματιών πριν και μετά του 7 μήνες θεραπευτικής άσκησης κατά την διάρκεια αιμοκάθαρσης

Τέλος όσο αφορά το σκορ που προέκυψε από τα ερωτηματολόγια της ποιότητας ζωής (SF36) και της κόπωσης πριν και μετά την παρέμβαση της ενδοσυνεδριακής άσκησης, παρατηρούμε στατιστικά σημαντικές διαφορές πριν και μετά τη παρέμβαση σε κάποιες από τις μεταβλητές του ερωτηματολογίου SF36. Συγκεκριμένα παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές πριν και μετά την 7μηνη παρέμβαση στις μεταβλητές της γενικής υγείας ( $P=0,38$ ), ζωτικότητας ( $P=0,29$ ) και κοινωνικής δραστηριότητας ( $P=0,00$ ). Ενώ επίσης στατιστική σημαντικότητα παρατηρήθηκε στις μεταβλητές της σωματικής ( $P=0,16$ ) και πνευματικής ( $P=0,07$ ) υγείας. Η βελτίωση των πιο πάνω μεταβλητών οδήγησε επίσης στη συνολική στατιστικά σημαντική βελτίωση που παρατηρήθηκε στο συνολικό σκορ του ερωτηματολογίου SF36 ( $P=0,05$ ). Όσο αφορά το ερωτηματολόγιο της κόπωσης δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά πριν και μετά τη παρέμβαση άσκησης. Το αποτέλεσμα αυτό προκύπτει από το καλό αρχικό σκορ που πετύχανε οι ασθενείς πριν τη παρέμβαση άσκησης (Πίνακας 4.4).

Πίνακας 4. Ερωτηματολόγια ποιότητας ζωής και καμάτου

Παράμετροι	Πρίν	Μετά	P value
<b>N</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	
<b>SF-36 PhysicalFunction (Σωματική Δραστηριότητα)</b>	87.5±21.2	90.8±17.7	.102
<b>SF-36 RoleFunction (Ικανότητα εκτέλεσης δραστηριοτήτων)</b>	95.8±10.2	98.3±4.1	.363
<b>SF-36 BodyPain (Σωματικός Πόνος)</b>	96.7±8.2	100.0±0.0	.363
<b>SF-36 General Health (ΓενικήΥγεία)</b>	67.7±16.6	79.5±15.7	<b>.038</b>
<b>SF36 Vitality (Ζωτικότητα)</b>	75.0±16.4	95.8±5.8	<b>.029</b>
<b>SF-36 SocialFunctioning (Κοινωνική Δραστηριότητα)</b>	100.0±0.0	100.0±0.0	<b>.000</b>
<b>SF-36 RoleEmotional (Ψυχολογική ικανότητα εκτέλεσης δραστηριοτήτων)</b>	89.0±17.0	92±13.6	.363
<b>SF-36 Mental Health (ΨυχικήΥγεία)</b>	72.7±5.9	77.3±2.1	.135
<b>SF-36 Physical Health (ΣωματικήΥγεία)</b>	84.3±12.3	92.8±7.3	<b>.016</b>
<b>SF-36 Mental Health (ΠνευματικήΥγεία)</b>	81.0±7.2	88.7±5.8	<b>.007</b>
<b>SF-36 Total (Σύνολο)</b>	85.5±8.5	91.7±6.1	<b>.005</b>
<b>Ερωτηματολόγιο Καμάτου FSS</b>	3.5±0.83	3.5±0.71	.923

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στη παρούσα μελέτη αξιολογήθηκε η λειτουργική ικανότητα καθώς και η αρχιτεκτονική δομή του έξω πλατύ μηριαίου μυός σε ασθενείς με τελικού σταδίου νεφρική ανεπάρκεια, μετά από 7 μήνες ενδοσυνεδριακή άσκηση σε κυκλοεργόμετρο κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι τόσο η λειτουργική ικανότητα των ασθενών όσο και η αρχιτεκτονική δομή του έξω πλατύ μηριαίου μυός δεν παρουσίασε κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά μετά την 7μηνη παρέμβαση άσκησης. Εξετάζοντας ωστόσο το μέγεθος της επίδρασης (effect size) που ασκεί η 7μηνη ενδοσυνεδριακή άσκηση στην λειτουργική ικανότητα των ασθενών και στην αρχιτεκτονική δομή των μυών παρατηρούμε ότι η ενδοσυνεδριακή άσκηση είχε μέτριο έως μεγάλο βαθμό επίδραση σε κάποιες παραμέτρους όπως είναι η εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης, η δοκιμασία μέγιστου παραγόμενου έργου που πραγματοποιήθηκε σε κυκλοεργόμετρο, η δοκιμασία έγερσης- καθίσματος 60 δευτερολέπτων και στην αλλαγή του μήκους των μυϊκών δεματίων. Επίσης η 7μηνη ενδοσυνεδριακή άσκηση επέφερε σημαντική θα λέγαμε ποσοστιαία μεταβολή καθώς όλοι οι ασθενείς παρουσίασαν βελτίωση στα μέτρα που διανύσαν στην εξάλεπτη δοκιμασία βάρδισης με μέσο όρο  $393,1 \pm 127,4$  πριν την παρέμβαση άσκησης και  $495,7 \pm 99,3$  μετά το πέρας των 7 μηνών άσκησης. Το ίδιο παρατηρήθηκε τόσο στην δοκιμασία μέγιστου παραγόμενου έργου όσο και στη δοκιμασία έγερσης –καθίσματος 60 δευτερολέπτων καθώς και στο μήκος των μυϊκών δεματίων. Η μη στατιστικά σημαντικές διαφορές που παρατηρήθηκαν σε όλες τις μεταβλητές μετά τους 7 μήνες ενδοσυνεδριακής άσκησης πολύ πιθανών οφείλονται στο μικρό δείγμα της μελέτης ( $N=7$ ). Επίσης όσο αφορά τις μη σημαντικές μεταβολές που παρατηρήθηκαν στην αρχιτεκτονική δομή του μυός ίσως οφείλονται στο χαμηλό ερέθισμα της άσκησης, καθώς οι ασθενείς γυμνάζονταν στο 60-65% του μέγιστου τους έργου, στον τύπο της άσκησης που χρησιμοποιήθηκε καθώς και στο αρχικό επίπεδο φυσικής κατάστασης των ασθενών, την ηλικία τους και τα χρόνια αιμοκάθαρσης. Αρκετές μελέτες έχουν κάνει αναφορά για την μεγαλύτερη επίδραση της προπόνησης αντιστάσεων στις μεταβολές που μπορεί να παρατηρηθούν στην αρχιτεκτονική δομή του έξω πλατύ μηριαίου μυός. Στη παρούσα μελέτη το προπονητικό ερέθισμα που χρησιμοποιήθηκε ήταν το κυκλοεργόμετρο διάρκειας 40 λεπτών. Ο συγκεκριμένος τύπος άσκησης μπορεί να αποτελεί μη ενδεικτικό τρόπο βελτίωσης της αρχιτεκτονικής δομής

του μυός σε ασθενείς με τελικού σταδίου νεφρική ανεπάρκεια οι οποίοι υποβάλλονται σε πρόγραμμα ενδοσυνεδριακής άσκησης 7μηνών ή και λιγότερο από αυτό. Ο υψηλός ρυθμός καταβολισμού που παρατηρείται σε αυτούς τους ασθενείς μπορεί να απαιτεί τη μεγαλύτερη χρονική διάρκεια προπονητικού ερεθίσματος για να μπορούμε να παρατηρήσουμε βελτιώσεις στην αρχιτεκτονική δομή του έξω πλατύ μηριαίου μυός. Ωστόσο το μέγεθος επίδρασης που παρατηρήθηκε ότι ασκεί η 7μηνη ενδοσυνεδριακή άσκηση στο μήκος των μυϊκών δεματίων αποτελεί ένδειξη ότι οι ασθενείς με τελικού σταδίου νεφρική ανεπάρκεια μπορούν να ωφεληθούν μέσω της άσκησης η οποία οδηγεί σταδιακά στη μυϊκή υπερτροφία, αύξηση δηλαδή των σαρκομερίων που βρίσκονται σε σειρά που έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του μήκους των μυϊκών δεματίων. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι ίσως η ποσοστιαία βελτίωση που παρατηρήθηκε σε κάποια λειτουργικά τεστ όπως επίσης και στη δοκιμασία μέγιστου παραγόμενου έργου ίσως οφείλεται σε νευρικές προσαρμογές που παρέχει η άσκηση και όχι τόσο στην αύξησης της εγκάρσιας διατομής του μυός όταν ειδικά ο ασθενής εντάσσεται για πρώτη φορά σε συστηματικό πρόγραμμα ενδοσυνεδριακής άσκησης. Αυτό που έχει μεγάλη σημασία στη παρούσα μελέτη είναι η στατιστικά σημαντική διαφορά που παρατηρήθηκε σε κάποιες μεταβλητές του ερωτηματολογίου SF36. Τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώνουν για ακόμη μια φορά τα πολύ σημαντικά οφέλη της ενδοσυνεδριακής άσκησης που παρατηρούνται στους δείκτες ποιότητας ζωής των ασθενών (πίνακας 4.4) Τέλος τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης δεν μπορούν να γενικευτούν γιατί μια μεγάλη αδυναμία της μελέτης είναι το μικρό δείγμα που χρησιμοποιήθηκε. Η μελέτη αυτή ωστόσο αποτελεί μια πρωτότυπη εργασία καθώς πρώτη φορά έχει χρησιμοποιηθεί η μέθοδος υπερηχογραφικής απεικόνισης για την αξιολόγηση της αρχιτεκτονικής δομής των ασθενών με νεφρική ανεπάρκεια τελικού σταδίου. Η παρούσα εργασία ανοίγει το δρόμο για τη μελέτη της αρχιτεκτονικής δομής των ασθενών με τελικού σταδίου νεφρική ανεπάρκεια μέσω της οποίας θα μας δοθεί η δυνατότητα να κατανοήσουμε τον τρόπο με τον οποίο η άσκηση αλλά και η αποχή από κάθε είδους φυσική δραστηριότητα σε συνδυασμό με τη χρόνια αιμοκάθαρση έχουν σαν αποτέλεσμα τις διάφορες μεταβολές στην αρχιτεκτονική δομή του μυός η οποία έχει άμεσο αντίκτυπο στη λειτουργική ικανότητα των ασθενών.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Συμπερασματικά,

Όπως γνωρίζουμε οι αιμοκαθαιρούμενοι ασθενείς εμφανίζουν ιδιαίτερα μειωμένη φυσική επάρκεια και μυϊκή ατροφία με αποτέλεσμα να παρουσιάζουν μυϊκή αδυναμία και να αδυνατούν να συμμετάσχουν σε δραστηριότητες.

Η παρούσα μελέτη έδειξε ότι προγράμματα ενδοσυνεδριακής άσκησης με εργοποδήλατο έχουν επίδραση μέτριου έως μεγάλου βαθμού σε κάποιες παραμέτρους τονίζοντας ότι υπήρχε βελτίωση επιδόσεων των ασθενών στον πρόγραμμα είτε ήταν στατιστικά σημαντικό ή όχι. Η συστηματική άσκηση οδηγεί στην βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας των μυών, γεγονός που συμβάλει στην αύξηση της απόδοσης για σωματικό έργο. Επομένως η βελτίωση αυτή καθιστά τους ασθενείς ικανούς για επαγγελματική δραστηριότητα και τους βοηθά στην κοινωνική επανένταξη τους με αποτέλεσμα την βελτίωση της ποιότητας ζωής τους, μειώνοντας δραστικά τα συμπτώματα του άγχους και της κατάθλιψης που συνοδεύουν την νόσο. Θα έχουν την ευκαιρία να συμμετέχουν σε διάφορες δραστηριότητες επιβραδύνοντας την πτωτική πορεία της μυϊκής δύναμης τους. Η εφαρμογή ειδικών προγραμμάτων άσκησης θα μπορούσε να καθιερωθεί ως ένα συμπληρωματικό θεραπευτικό μέσο βοηθώντας τους ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση να ζουν αρμόνικα με την νόσο.

Η παρούσα εργασία ανάγει το δρόμο για την μελέτη της αρχιτεκτονικής δομής του μυός των ασθενών με τελικού σταδίου νεφρικής ανεπάρκειας καθώς για πρώτη φορά χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος υπερηχογραφικής απεικόνισης. Έτσι στις μελλοντικές έρευνες που θα γίνουν προτείνεται να είναι μεγαλύτερο το δειγματικά περισσότερες

συνεδρίες ,διαχωρισμό σε ηλικιακές ομάδες και ίσο αριθμό ανδρών και γυναικών. Έτσι ώστε θα γίνει γενίκευση του αποτελέσματος , θα υπάρχει ποιο πλήρης εικόνα για το πώς η άσκηση επηρεάζει την αρχιτεκτονική δομή του μυός. Επίσης προτείνεται να μελετηθεί σε ποιο βαθμό μπορεί να επηρεάσει ο συνδυασμός αερόβιας άσκησης και άσκηση με αντιστάσεις την αρχιτεκτονική δομή του μυος .

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ζαφειρόπουλος, Γ.Γ., & Crystal, D. (1992). *Γενική Εγκυκλοπαίδεια Σύγχρονων Γνώσεων Cambridge Ηλιος*, Αθήνα: Εκδόσεις Τέσσερα Έπιλον, Τόμοι 8, 9, σελ. 2751-52, 2998.
2. Vander, A., Sherman, J., Luciano, D., & Τσακόπουλος, Μ. (2001). *Φυσιολογία του ανθρώπου*. (Γελαδάς, Ν., & Τσακόπουλος, Μ. επιμέλεια για την ελληνική έκδοση). Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.
3. Mc Geown, J.G. (2001). *Συνοπτική Φυσιολογία του Ανθρώπου με ερωτήσεις αυτοαξιολόγησης*. (Μολυβδάς, Πασχάλης-Αδάμ, μετάφραση). Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης
4. KDOQI Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification, and Stratification. Διαθέσιμο στο [www2.kidney.org/professionals/KDOQI/guidelines\\_ckd/toc.htm](http://www2.kidney.org/professionals/KDOQI/guidelines_ckd/toc.htm)
5. Daurgidas, J.T., Depner, T.A., Greene, T., Kuhlmann, M.K., Levin, N.W., Chertow, G.M., et al. (2008). Surface-area-normalized Kt/V: a method of rescaling dialysis dose to body surface area-implications for different-size patients by gender. *Semin Dial*, 21 (5), 415-21.
6. Heiwe S, Tollbäck A, Clyne N. Twelve weeks of exercise training increases muscle function and walking capacity in elderly predialysis patients and healthy subjects. *Nephron* 2001;88(1):48–56.
7. Heiwe S, Clyne N, Tollback A, Borg K. Effects of regular resistance training on muscle histopathology and morphometry in elderly patients with chronic kidney disease. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 2005;84(11):865–74.
8. Johansen KL, Shubert T, Doyle J, Soher B, Sakkas GK, Kent-Braun JA. Muscle atrophy in patients receiving hemodialysis: effects on muscle strength, muscle quality, and physical function. *Kidney International* 2003;63(1): 291–7.
9. Clyne N, Ekholm J, Jogestrand T, Lins LE, Pehrsson SK. Effects of exercise training in predialytic uremic patients. *Nephron* 1991;59(1):84–9

10. Heiwe S, Tollbäck A, Clyne N. Twelve weeks of exercise training increases muscle function and walking capacity in elderly predialysis patients and healthy subjects. *Nephron* 2001;88(1):48–56.
11. Painter PL, Nelson-Worel JN, Hill MM, Thornbery DR, Shelp WR, Harrington AR, et al. Effects of exercise training during hemodialysis. *Nephron* 1986;43(2):87–92.
12. Heiwe S, Clyne N, Tollback A, Borg K. Effects of regular resistance training on muscle histopathology and morphometry in elderly patients with chronic kidney disease. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 2005;84(11):865–74.
13. Kouidi E, Albani M, Natsis K, Megalopoulos A, Gigis P, Guiba-Tziampiri O, et al. The effects of exercise training on muscle atrophy in haemodialysis patients. *Nephrology Dialysis Transplantation* 1998;13(3):685–99.
14. Clyne N. The importance of exercise training in predialysis patients with chronic kidney disease. *Clinical Nephrology* 2004;61 Suppl 1:S10–3.
15. Thompson PD, Franklin BA, Balady GJ, et al. Exercise and acute cardiovascular events placing the risks into perspective:a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism and the Council on Clinical Cardiology. *Circulation*. 2007;115:2358–2368
16. Kettner A, Goldberg A, Harter H. Endurance exercise in hemodialysis patients effects on the sympathetic nervous system and serum glucose regulation. *Contributions to Nephrology* 1984;41:269–71
17. Sakkas GK, Sargeant AJ, Mercer TH, Ball D, Koufaki P, Karatzaferi C, et al. Changes in muscle morphology in dialysis patients after 6 months of aerobic exercise training. *Nephrology Dialysis Transplantation* 2003;18(9):1854–61.
18. Eidemak I, Haaber AB, Feldt-Rasmussen B, Kanstrup IL, Strandgaard S. Exercise training and the progression of chronic renal failure. *Nephron* 1997;75(1):36–40
19. Davis, T.A., Karl, I.E., Tegtmeier, E.D., Osborne, D.F., Klahr, S., Harter H.R. Muscle protein turnover: Effects of exercise training and renal insufficiency *Am J Physiol*, (Endocrinol Metab 11) (1985), pp. E337–E345
20. Heiwe S, Jacobson SH. Exercise training for adults with chronic kidney disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2011, Issue 10. Art. No.: CD003236.
21. Toussaint ND, Polkinghorne KR, Kerr PG. Impact of intradialytic exercise on arterial compliance and B-type natriuretic peptide levels in hemodialysis patients. *Hemodialysis International* 2008;12(2):254–63

22. Kouidi EJ, Grekas DM, Deligiannis AP. Effects of exercise training on noninvasive cardiac measures in patients undergoing long-term hemodialysis: a randomized controlled trial. *American Journal of Kidney Diseases* 2009; **54**(3):511–21.
23. van Vilsteren MC, de Greef MH, Huisman RM. The effects of a low-to-moderate intensity pre-conditioning exercise programme linked with exercise counselling for sedentary haemodialysis patients in The Netherlands: results of a randomized clinical trial. *Nephrology Dialysis Transplantation* 2005;**20**(1):141–6.
24. Segura-Orti E, Kouidi E, Lison JF. Effect of resistance exercise during hemodialysis on physical function and quality of life: randomized controlled trial. *Clinical Nephrology* 2009;**71**(5):
25. Yurtkuran M, Alp A, Yurtkuran M, Dilek K. A modified yoga-based exercise program in hemodialysis patients: a randomized controlled study. *Complementary Therapies in Medicine* 2007;**15**(3):164–71.
26. Toussaint ND, Polkinghorne KR, Kerr PG. Impact of intradialytic exercise on arterial compliance and B-type natriuretic peptide levels in hemodialysis patients. *Hemodialysis International* 2008;**12**(2):254–63.
27. Leehey DJ, Moinuddin I, Bast JP, Qureshi S, Jelinek CS, Cooper C, et al. Aerobic exercise in obese diabetic patients with chronic kidney disease: a randomized and controlled pilot study. *Cardiovascular Diabetology* 2009;**8**: 62.
28. Molsted S, Eidemak I, Sorensen HT, Kristensen JH. Five months of physical exercise in hemodialysis patients: effects on aerobic capacity, physical function and self-rated health.
29. Akiba T, Matsui N, Shinohara S, Fujiwara H, Nomura T, Marumo F. Effects of recombinant human erythropoietin and exercise training on exercise capacity in hemodialysis patients. *Artificial Organs* 1995;**19**(12):
30. Deligiannis A, Kouidi E, Tassoulas E, Gigis P, Tourkantonis A, Coats A. Cardiac effects of exercise rehabilitation in hemodialysis patients. *International Journal of Cardiology* 1999;**70**(3):253–66.
31. <sup>1</sup> Frey S, Mir AR, Lucas M. Visceral protein status and caloric intake in exercising versus nonexercising individuals with end-stage renal disease. *Journal of Renal Nutrition* 1999;**9** (2):71–7.
32. Chatoth D. Resistance training and diet in patients with chronic renal failure. <http://www.clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT00018317>

33. Eidemak I, Haaber AB, Feldt-Rasmussen B, Kanstrup IL, Strandgaard S. Exercise training and the progression of chronic renal failure. *Nephron* 1997;**75**(1):36–40.
34. Johansen, KL., & Painter P. (2012). Exercise in individuals with CKD. *Am J Kidney Dis* 59: 126–134, 2012
35. Parson , TL., Toffelmire EB, King – Van Vlackj CE (2006). Exercise training during hemodialysis improves dialysis efficacy and physical performance. *Arch Phys Med Rehabil*, 87(5):680-7.
36. Daul, A.E., Schafers, R.F., Daul, K. & Philipp, T. (2004). Exercise during hemodialysis, *Clin Nephrol*, 6(4),S26-30
37. Parsons TL, Toffelmire EB, King-VanVlack CE. The effect of an exercise program during hemodialysis on dialysis efficacy, blood pressure and quality of life in end-stage renal disease patients. *Clin Nephrol* 2004;61:261–74.
38. van Vilsteren MC, de Greef MH, Huisman RM. The effects of a low-to-moderate intensity pre-conditioning exercise programme linked with exercise counselling for sedentary haemodialysis patients in The Netherlands: results of a randomized clinical trial. *Nephrol Dial Transplant* 2005; 20:141–6.
39. Deligiannis A. Cardiac adaptations following exercise training in hemodialysis patients. *Clin Nephrol* 2004;61:S39–45.
40. Konstantinidou E, Koukouvou G, Kouidi E, Deligiannis A, Tourkantonis A. Exercise training in patients with end-stage renal disease on hemodialysis: comparison of three rehabilitation programmes. *J Rehabil Med* 2002;34:40–5.
41. Deligiannis A. Exercise rehabilitation and skeletal muscle benefits in hemodialysis patients. *Clin Nephrol* 2004;61:S46– 50.
42. Mercer TH, Koufaki P, Naish PF. Nutritional status, functional capacity and exercise rehabilitation in end-stage renal disease. *Clin Nephrol* 2004;61:S54–9.
  
43. Nindl BC, Headley SA, Tuckow AP et al. IGF-I system responses during 12 weeks of resistance training in end-stage renal disease patients. *Growth Horm IGF Res* 2004;14:245–50.
44. Vaux EC, Taylor DJ, Altmann P et al. Effects of carnitine supplementation on muscle metabolism by the use of magnetic resonance spectroscopy and near-infrared spectroscopy in end-stage renal disease. *Nephron Clin Pract* 2004;97:c41–8.

45. Kouidi E<sup>1</sup>, Albani M, Natsis K, Megalopoulos A, Gigis P, Guiba-Tziampiri O, Tourkantonis A, Deligiannis A. The effects of exercise training on muscle atrophy in haemodialysis patients
46. Li JB, Wassner SJ. Muscle degradation in uremia: 3-methylhistidine release in fed and fasted rats.
47. Floyd M, Ayyar DR, Barwick DD, Hudgson P, Weightman D. Myopathy in chronic renal failure.
48. rautbar N. Skeletal myopathy in uremia: abnormal energy metabolism.

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: ΕΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟ ΦΟΡΕΙΣ



Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας

Τρίκαλα; 5/11/2014  
Αριθμ. Πρωτ.:921

**Αίτηση Εξέτασης της πρότασης για διεξαγωγή Έρευνας με τίτλο:** The effect of exercise rehabilitation regimes in combination with changes in dialysis procedures in aspects related to quality of life and health in end stage renal disease patients *(Η επίδραση της θεραπευτικής άσκησης σε συνδυασμό με αλλαγές στην θεραπεία της αιμοκάθαρσης στους δείκτες ποιότητας ζωής και υγείας σε ασθενείς με τελικό στάδιο νεφρική νόσο).*

**Επιστημονικός υπεύθυνος-η / επιβλέπων-ουσα:** Σακκάς Γεώργιος  
**Ιδιότητα:** Λεκτορας  
**Ίδρυμα:** Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
**Τμήμα:** Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού

**Κύριος ερευνητής-τρια / φοιτητής-τρια:** Κρασέ Αργυρώ  
**Πρόγραμμα Σπουδών:** ΠΜΣ «Άσκηση και Υγεία»  
**Ίδρυμα:** Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας  
**Τμήμα:** Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού

**Η προτεινόμενη έρευνα θα είναι:**

Ερευνητικό πρόγραμμα  Μεταπτυχιακή διατριβή  Διπλωματική εργασία  Ανεξάρτητη έρευνα

**Τηλ. επικοινωνίας:** 6978509102  
**Email επικοινωνίας:** gsakkas@med.uth.gr

Η Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας του Τ.Ε.Φ.Α.Α., Πανεπιστημίου Θεσσαλίας μετά την υπ. Αριθμ. 3-4/5-11-2014 συνεδρίασή της εγκρίνει τη διεξαγωγή της προτεινόμενης έρευνας.

Ο Πρόεδρος της  
Εσωτερικής Επιτροπής  
Δεοντολογίας – ΤΕΦΑΑ

Τσιόκανας Αθανάσιος  
Αναπληρωτής Καθηγητής



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2: ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ

### Υπεύθυνη Δήλωση

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Μιχαήλ-Κωνσταντίνος Ζωρζ, μεταπτυχιακός φοιτητής του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Εφαρμοσμένη Κινησιολογία στις Ένοπλες Δυνάμεις» του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας δηλώνω υπεύθυνα ότι αποδέχομαι τους παρακάτω όρους που αφορούν:

(α) στα πνευματικά δικαιώματα της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας (ΜΔΕ)/ μου με τίτλο: «Η επίδραση της θερμοκρασίας του διαλύματος αιμοκάθαρσης στην περιοδική κίνηση των άκρων και στους δείκτες υγείας αιμοκαθαιρόμενων ασθενών». (β) στη διαχείριση των ερευνητικών δεδομένων που θα συλλέξω στην πορεία εκπόνησής της:

1. Τα πνευματικά δικαιώματα του τόμου της μεταπτυχιακής διατριβής που θα προκύψει θα ανήκουν σε μένα. Θα ακολουθήσω τις οδηγίες συγγραφής, εκτύπωσης και κατάθεσης αντιτύπων της διατριβής στα ανάλογα αποθετήρια (σε έντυπη ή/και σε ηλεκτρονική μορφή).
2. Η διαχείριση των δεδομένων της διατριβής ανήκει από κοινού σε εμένα και στον/στην κύριο επιβλέποντα -ουσα καθηγητή -τρια.
3. Οποιαδήποτε επιστημονική δημοσίευση ή ανακοίνωση (αναρτημένη ή προφορική), ή αναφορά που προέρχεται από το υλικό/δεδομένα της εργασίας αυτής θα γίνεται με συγγραφείς εμένα τον ίδιο, τον/την κύριο-α επιβλέποντα -ουσα ή/και άλλους ερευνητές (πχ μέλη της τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής, συνεργάτες κλπ), ανάλογα με τη συμβολή τους στην έρευνα και στη συγγραφή των ερευνητικών εργασιών.

4. Η σειρά των ονομάτων στις επιστημονικές δημοσιεύσεις ή επιστημονικές ανακοινώσεις θα αποφασίζεται από κοινού από εμένα και τον/την κύριο -α επιβλέποντα - ουσια της εργασίας, πριν αρχίσει η εκπόνησή της. Η απόφαση αυτή θα πιστοποιηθεί εγγράφως μεταξύ εμού και του/της κύριου-ας επιβλέποντος -ουσας.

**Τέλος, δηλώνω ότι γνωρίζω τους κανόνες περί δεοντολογίας και περί λογοκλοπής και πνευματικής ιδιοκτησίας και ότι θα τους τηρώ απαρέγκλιτα καθ' όλη τη διάρκεια της φοίτησης και κάλυψης των εκπαιδευτικών υποχρεώσεων μου που προκύπτουν από το ΠΜΣ/τμήμα και καθ' όλη τη διάρκεια των διαδικασιών δημοσίευσης που θα προκύψουν μετά την ολοκλήρωση των σπουδών μου.**

10/5/2017

Ο δηλών

Μιχαήλ-Κωνσταντίνος Ζωρζ

### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3: ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΑΣΘΕΝΩΝ



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ**



#### Έντυπο συναίνεσης δοκιμαζόμενου σε ερευνητική εργασία

**Τίτλος Ερευνητικής Εργασίας:** Επίδραση της μακροχρόνιας άσκησης και της μείωσης της θερμοκρασίας του διαλύματος αιμοκάθαρσης στη διέγερση του φαιού λιπώδη ιστού και στην αντίσταση της ινσουλίνης σε άτομα με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια.

**Επιστημονικός Υπεύθυνος:** Σακκάς Γεώργιος, Επίκουρος Καθηγητής, ΤΕΦΑΑ, ΠΘ, (email:gsakkas@med.uth.gr, τηλ.: 2431-500901)

**Ερευνητές:** Γεώργιος Σακκάς, Αργυρώ Κρασέ (email: argyrokrase@hotmail.com, τηλ. 6934734874)

#### **1. Σκοπός της ερευνητικής εργασίας**

Σκοπός της μελέτης είναι η αξιολόγηση την επίδραση της μακροχρόνιας άσκησης και της μείωσης της θερμοκρασίας του διαλύματος αιμοκάθαρσης (1°C κάτω από την κλασική θερμοκρασία), στη διέγερση του μεταβολισμού και στην αντίσταση στην ινσουλίνη σε άτομα με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια τελικού σταδίου.

#### **2. Διαδικασία**

Για τις ανάγκες της μελέτης θα αξιολογηθείτε 2 φορές στο νοσοκομειακό χώρο την ημέρα της προκαθορισμένης αιμοκάθαρσης. Η πρώτη μέτρηση θα πραγματοποιηθεί πριν την έναρξη του προγράμματος άσκησης και η δεύτερη μέτρηση θα πραγματοποιηθεί στο τέλος των 8 μηνών άσκησης κατά την διάρκεια της αιμοκάθαρσης. Τις ημέρες των αξιολογήσεων θα προσέλθετε στο νοσοκομειακό χώρο την ώρα της προκαθορισμένης αιμοκάθαρσης, ενώ στο τέλος της θα πρέπει να παραμείνετε στο νοσοκομειακό χώρο για άλλες 2 ώρες προκειμένου να πραγματοποιηθούν κάποια λειτουργικά τεστ, συμπλήρωση ερωτηματολογίων και η χορήγηση 75g γλυκόζης διαλυμένη σε 250-350ml νερού για να μπορέσει να γίνει η καμπύλη ζαχάρου. Η άσκηση που θα πραγματοποιηθεί κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης θα περιλαμβάνει ποδήλατο και ασκήσεις αντιστάσεων με βαράκια διάρκειας 40 λεπτών (20 λεπτά ποδήλατο + 20 λεπτά ασκήσεις με μαλακούς μάντες).

#### **3. Κίνδυνοι και ενοχλήσεις**

Κατά τη διάρκεια ή στο τέλος της προπονητικής παρέμβασης ίσως αισθανθείτε ήπια κόπωση, πιάσιμο των μυών σας, πόνο, σφίξιμο στο στήθος ή ζάλη. Σε πολύ σπάνιες περιπτώσεις μπορεί να σας παρουσιαστεί τάση για έμετο ή λιποθυμία. Για την αξιολόγηση της ανοχής της γλυκόζης θα γίνει λήψη φλεβικού αίματος, κατά τη διάρκεια της αιμοληψίας ίσως νιώσετε μία μικρή ενόχληση (τσίμπημα). Για την αξιολόγηση του φαιού λιπώδη ιστού θα σας ζητηθεί να απομακρύνεται για λίγα λεπτά τα ρούχα που καλύπτουν το άνω μέρος του σώματος σας. Η μέτρηση θα περιλαμβάνει την φωτογράφιση του άνω μέρους του σώματος σας με μια ιδική κάμερα θερμοκρασίας που θα καταγράψει την θερμοκρασία του σώματος σας σε διάφορα σημεία και όχι τα χαρακτηριστικά σας. Η προσεκτική παρακολούθηση σας κατά τη διάρκεια του προγράμματος άσκησης και των δοκιμασιών αξιολόγησης θα ελαχιστοποιήσουν τις πιθανότητες εμφάνισης κάποιου κινδύνου για τον οργανισμό σας. Διαθέσιμος εξοπλισμός και ειδικευμένο προσωπικό θα είναι στη διάθεση σας για την αντιμετώπιση οποιουδήποτε κινδύνου .

#### **4. Προσδοκώμενες ωφέλειες**

Το πρόγραμμα άσκησης που θα ακολουθήσετε θα έχει ως στόχο τη βελτίωση της φυσική σας κατάσταση και της λειτουργικότητας σας στην εκπλήρωση των καθημερινών σας δραστηριοτήτων και υποχρεώσεων. Η επανάληψη των δοκιμασιών αξιολόγησης θα μας δώσουν μια σαφέστερη εικόνα των προσαρμογών που παρατηρούνται στα πλαίσια της ερευνητικής παρέμβασης. Επίσης θα λάβετε δωρεάν αποτελέσματα και σημαντικές πληροφορίες για το λειτουργικό σας προφίλ από εξετάσεις που στο εμπόριο κοστίζουν >100 ευρώ.

#### **5. Δημοσίευση δεδομένων - αποτελεσμάτων**

Η συμμετοχή σας στην έρευνα συνεπάγεται ότι συμφωνείτε στην μελλοντική δημοσίευση των αποτελεσμάτων της, με την προϋπόθεση ότι οι πληροφορίες θα είναι ανώνυμες και δε θα αποκαλυφθούν τα ονόματα των συμμετεχόντων. Τα δεδομένα που θα συγκεντρωθούν θα κωδικοποιηθούν με αριθμό, για την προστασία των προσωπικών σας δεδομένων.

#### **6. Πληροφορίες**

Για οποιαδήποτε αμφιβολία ή απορίες σχετικά με τις δοκιμασίες αξιολόγησης και το πρόγραμμα άσκησης μπορείτε να υποβάλλετε τις ερωτήσεις σας και τους προβληματισμούς σας απευθείας σ' εμάς για περαιτέρω πληροφορίες. Να έχετε υπόψη σας και να θυμάστε ότι είστε ελεύθεροι να αποσυρθείτε οποιαδήποτε στιγμή επιθυμητό από το πρόγραμμα άσκησης.

#### **7. Ελευθερία συναίνεσης**

Η συμμετοχή σας στην εργασία είναι εθελοντική. Είστε ελεύθερος-η να μην συναινέσετε ή να διακόψετε τη συμμετοχή σας όποτε το επιθυμείτε.

#### **8. Δήλωση συναίνεσης**

Διάβασα το έντυπο αυτό και κατανοώ τις διαδικασίες που θα ακολουθήσω.  
Συναινώ να συμμετάσχω στην ερευνητική εργασία.

Ημερομηνία: \_\_/\_\_/\_\_

Όνοματεπώνυμο και υπογραφή  
Υπογραφή ερευνητή

συμμετέχοντος: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Όνοματεπώνυμο και υπογραφή

παρατηρητή: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4: ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΖΩΗΣ SF-36

### SF-36 ΕΡΕΥΝΑ ΥΓΕΙΑΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ \_\_\_\_\_

ΚΩΔΙΚΟΣ \_\_\_\_\_

**ΟΔΗΓΙΕΣ:** Το ερωτηματολόγιο αυτό ζητά τις δικές σας απόψεις για την υγεία σας. Οι πληροφορίες σας θα μας βοηθήσουν να εξακριβώσουμε πώς αισθάνεστε από πλευράς υγείας και πόσο καλά μπορείτε να ασχοληθείτε με τις συνηθισμένες δραστηριότητές σας.

Απαντήστε στις ερωτήσεις, βαθμολογώντας κάθε απάντηση με τον τρόπο που σας δείχνουμε. Αν δεν είστε απόλυτα βέβαιος/βέβαιη για την απάντησή σας, παρακαλούμε να δώσετε την απάντηση που νομίζετε ότι ταιριάζει καλύτερα στην περίπτωσή σας.

1. Γενικά, θα λέγατε ότι η υγεία σας είναι:

(βάλτε έναν κύκλο)

- Εξαιρετική .....1  
Πολύ καλή .....2  
Καλή .....3  
Μέτρια .....4  
Κακή .....5

2. Σε σύγκριση με ένα χρόνο πριν, πώς θα αξιολογούσατε την υγεία σας τώρα;

(βάλτε έναν κύκλο)

Πολύ καλύτερη τώρα απ' ότι ένα χρόνο πριν .....	1
Κάπως καλύτερη τώρα απ' ότι ένα χρόνο πριν .....	2
Περίπου η ίδια όπως ένα χρόνο πριν .....	3
Κάπως χειρότερη τώρα απ' ότι ένα χρόνο πριν .....	4
Πολύ χειρότερη τώρα απ' ότι ένα χρόνο πριν .....	5

3. Οι παρακάτω προτάσεις περιέχουν δραστηριότητες που πιθανώς να κάνετε κατά τη διάρκεια μιας συνηθισμένης ημέρας. Η τωρινή κατάσταση της υγείας σας, σας περιορίζει σε αυτές τις δραστηριότητες; Εάν ναι, πόσο;

(κυκλώστε έναν αριθμό σε κάθε σειρά)

<u>ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</u>	Ναι, με περιορίζει Πολύ	Ναι, με περιορίζει Λίγο	Οχι, δεν με περιορίζει Καθόλου
α. Σε <b>κουραστικές δραστηριότητες</b> , όπως το τρέξιμο, το σήκωμα βαριών αντικειμένων, η συμμετοχή σε δυναμικά σπόρ	1	2	3
β. Σε <b>μέτριας έντασης δραστηριότητες</b> , όπως η μετακίνηση ενός τραπέζιου, το σπρώξιμο μιας ηλεκτρικής σκούπας, ο περίπατος στην εξοχή ή όταν παίζετε ρακέτες στην παραλία	1	2	3
γ. Όταν σηκώνετε ή μεταφέρετε ψώνια από την αγορά	1	2	3
δ. Όταν ανεβαίνετε <b>μερικές</b> σκάλες	1	2	3
ε. Όταν ανεβαίνετε <b>μία</b> σκάλα	1	2	3
στ. Στο λύγισμα του σώματος, στο γονάτισμα ή στο σκύψιμο	1	2	3

ζ. Όταν περπατάτε περίπου <b>ένα χιλιόμετρο</b>	1	2	3
η. Όταν περπατάτε <b>μερικές εκατοντάδες μέτρα</b>	1	2	3
θ. Όταν περπατάτε περίπου <b>εκατό μέτρα</b>	1	2	3
ι. Όταν κάνετε μπάνιο ή όταν ντύνεστε	1	2	3

4. Τις τελευταίες 4 εβδομάδες, σας παρουσιάστηκαν - είτε στη δουλειά σας είτε σε κάποια άλλη συνηθισμένη καθημερινή σας δραστηριότητα - κάποια από τα παρακάτω προβλήματα, εξαιτίας της κατάστασης της σωματικής σας υγείας;

(κυκλώστε έναν αριθμό σε κάθε σειρά)

	ΝΑΙ	ΟΧΙ
α. Μειώσατε <b>το χρόνο</b> που συνήθως ξοδεύετε στη δουλειά ή σε άλλες δραστηριότητες	1	2
β. <b>Επιτελέσατε λιγότερα</b> από όσα θα θέλατε	1	2
γ. Περιορίσατε <b>τα είδη</b> της δουλειάς ή τα είδη άλλων δραστηριοτήτων σας	1	2
δ. <b>Δυσκολευτήκατε</b> να εκτελέσετε τη δουλειά ή άλλες δραστηριότητές σας (για παράδειγμα, καταβάλατε μεγαλύτερη προσπάθεια)	1	2

5. Τις τελευταίες 4 εβδομάδες, σας παρουσιάστηκαν - είτε στη δουλειά σας είτε σε κάποια άλλη συνηθισμένη καθημερινή δραστηριότητα - κάποια από τα παρακάτω προβλήματα εξαιτίας οποιουδήποτε συναισθηματικού προβλήματος (λ.χ., επειδή νιώσατε μελαγχολία ή άγχος);

(κυκλώστε έναν αριθμό σε κάθε σειρά)

	ΝΑΙ	ΟΧΙ
α. Μειώσατε <b>το χρόνο</b> που συνήθως ξοδεύετε στη δουλειά ή σε	1	2



άλλες δραστηριότητες		
<b>β. Επιτελέσατε λιγότερα</b> από όσα θα θέλατε	1	2
γ. Κάνατε τη δουλειά σας ή και άλλες δραστηριότητες <u>λιγότερο προσεκτικά</u> απ' ότι συνήθως	1	2

6. Τις τελευταίες 4 εβδομάδες, σε ποιο βαθμό επηρέασε η κατάσταση της σωματικής σας υγείας ή κάποια συναισθηματικά προβλήματα τις συνηθισμένες κοινωνικές σας δραστηριότητες με την οικογένεια, τους φίλους, τους γείτονές σας ή με άλλες κοινωνικές ομάδες;

(βάλτε έναν κύκλο)

Καθόλου .....1  
Ελάχιστα .....2  
Μέτρια .....3  
Αρκετά .....4  
Πάρα πολύ .....5

7. Πόσο σωματικό πόνο νιώσατε τις τελευταίες 4 εβδομάδες;

(βάλτε έναν κύκλο)

Καθόλου .....1  
Πολύ ήπιο .....2

Ηπιο .....	3
Μέτριο .....	4
Έντονο .....	5
Πολύ έντονο .....	6

8. Τις τελευταίες 4 εβδομάδες, πόσο επηρέασε ο πόνος τη συνηθισμένη εργασία σας (τόσο την εργασία έξω από το σπίτι όσο και μέσα σε αυτό);

(βάλτε έναν κύκλο)

Καθόλου .....	1
Λίγο .....	2
Μέτρια .....	3
Αρκετά .....	4
Πάρα πολύ .....	5

9. Οι παρακάτω ερωτήσεις αναφέρονται στο πώς αισθανόσαστε και στο πώς ήταν γενικά η διάθεσή σας τις τελευταίες 4 εβδομάδες. Για κάθε ερώτηση, παρακαλείστε να δώσετε εκείνη την απάντηση που πλησιάζει περισσότερο σε ό,τι αισθανθήκατε. Τις τελευταίες 4 εβδομάδες, για πόσο χρονικό διάστημα -

(κυκλώστε ένα αριθμό σε κάθε σειρά)

	Συνεχώς	Το μεγαλύτερο διάστημα	Σημαντικό διάστημα	Μερικές φορές	Μικρό διάστημα	Καθόλου

α. Αισθανόσαστε γεμάτος/γεμάτη ζωντάνια;	1	2	3	4	5	6
β. Είχατε πολύ εκνευρισμό;	1	2	3	4	5	6
γ. Αισθανόσαστε τόσο πολύ πεσμένος/πεσμένη ψυχολογικά, που τίποτε δεν μπορούσε να σας φτιάξει το κέφι;	1	2	3	4	5	6
δ. Αισθανόσαστε ηρεμία και γαλήνη;	1	2	3	4	5	6
ε. Είχατε πολλή ενεργητικότητα;	1	2	3	4	5	6
στ. Αισθανόσαστε απελπισία και μελαγχολία;	1	2	3	4	5	6
ζ. Αισθανόσαστε εξάντληση;	1	2	3	4	5	6
η. Ησαστε ευτυχισμένος/ευτυχισμένη;	1	2	3	4	5	6
θ. Αισθανόσαστε κούραση;	1	2	3	4	5	6

10. Τις τελευταίες 4 εβδομάδες, για πόσο χρονικό διάστημα επηρέασαν τις κοινωνικές σας δραστηριότητες (π.χ. επισκέψεις σε φίλους, συγγενείς, κλπ.) η κατάσταση της σωματικής σας υγείας ή κάποια συναισθηματικά προβλήματα;

(βάλτε έναν κύκλο)

Συνεχώς .....1

Το	μεγαλύτερο	διάστημα
.....	.....2	
Μερικές φορές	.....	.....3
Μικρό διάστημα	.....	.....4
Καθόλου	.....	.....5

11. Πόσο ΑΛΗΘΙΝΕΣ ή ΨΕΥΔΕΙΣ είναι οι παρακάτω προτάσεις στη δική σας περίπτωση;

(κυκλώστε ένα αριθμό σε κάθε σειρά)

	Εντελ ώς Αλήθει α	Μάλλο ν Αλήθει α	Δεν ξέρω	Μάλλο ν Ψέμα	Εντελώ ς Ψέμα
α. Μου φαίνεται ότι αρρωσταίνω λίγο ευκολότερα από άλλους ανθρώπους	1	2	3	4	5
β. Είμαι τόσο υγιής όσο όλοι οι γνωστοί μου	1	2	3	4	5
γ. Περιμένω ότι η υγεία μου θα χειροτερεύσει	1	2	3	4	5
δ. Η υγεία μου είναι εξαιρετική	1	2	3	4	5

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5: ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΚΟΠΩΣΗΣ FSS

1

### FATIGUE SEVERITY SCALE [FSS]

Διαβάστε τις παρακάτω δηλώσεις προσεκτικά. Μπορεί να συμφωνείτε ή να διαφωνείτε λίγο ή πολύ με κάθε μία από αυτές. Σημαδεύστε στην κάθε δήλωση, πάνω στην κλίμακα αξιολόγησης, το σημείο που συμφωνείτε ή διαφωνείτε.

A) Στο σημείο 1, όταν δεν συμφωνείτε καθόλου με την δήλωση.

B) Στο σημείο 2 ή 3, αν διαφωνείτε κάπως, αλλά όχι ριζικά.

Γ) Στο σημείο 4, αν δεν μπορείτε ούτε να συμφωνήσετε ούτε να διαφωνήσετε.

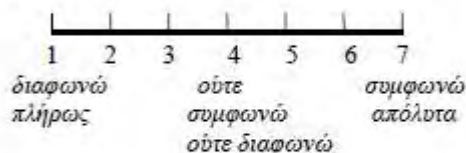
Δ) Στο σημείο 5 ή 6, αν συμφωνείτε κάπως με τη δήλωση.

Ε) Στο σημείο 7, αν συμφωνείτε πλήρως με τη δήλωση.

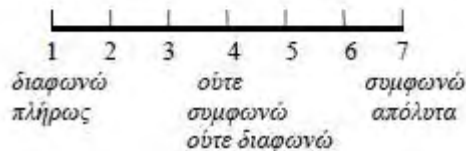
#### ΔΗΛΩΣΗ

#### ΚΛΙΜΑΚΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

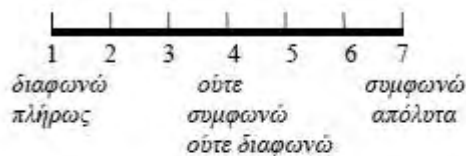
1 Η ενεργητικότητα μου μειώνεται όταν είμαι κουρασμένος/ή



2 Η σωματική άσκηση μου φέρνει κούραση



3 Κουράζομαι εύκολα



4 Η κούραση παρεμποδίζει τις δραστηριότητές μου



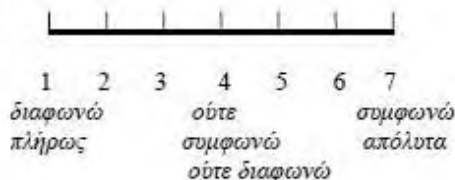
5. Η κούραση μου προκαλεί συχνά προβλήματα



6. Η κούραση δεν μου επιτρέπει παρατεταμένη σωματική δραστηριότητα



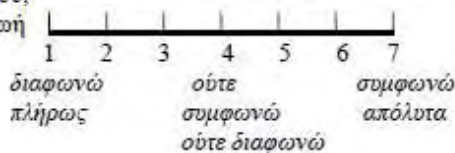
7. Η κούραση με εμποδίζει να εκτελέσω ορισμένα καθήκοντά μου ή να φέρω σε πέρας μερικές υποχρεώσεις μου



8. Η κούραση είναι ένα από τα τρία πιο σοβαρά μου συμπτώματα



9. Η κούραση παρεμποδίζει τη δουλειά μου, την οικογενειακή ή την κοινωνική μου ζωή



ΟΝΟΜΑ..... ΗΛΙΚΙΑ..... ΗΜΕΡ: / /....

ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ:.....

FSS ©.Προσαρμογή και στάθμιση στα Ελληνικά:  
Ζ.Κατσαρού,Σ.Μποστταντζοπούλου και συν., Εγκέφαλος 2007;44:150-157.

---

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6:ΕΙΚΟΝΕΣ ΥΠΕΡΗΧΟΥ



Εικόνα12.Μηχανημα φορητού υπερηχου

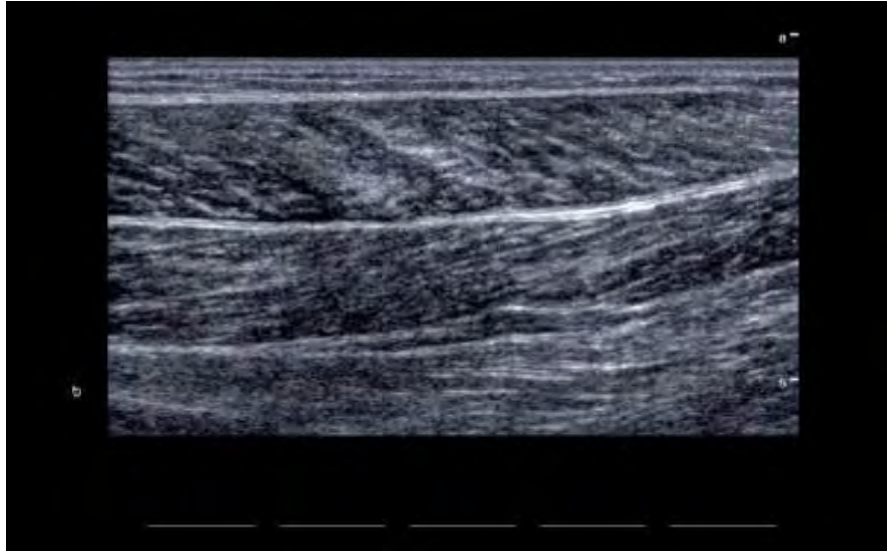
([www.Google.gr/εικόνες/chison digital color doppler ultrasoundsystem](http://www.Google.gr/εικόνες/chison%20digital%20color%20doppler%20ultrasound%20system)).



Εικονα13.Μηχάνημα Φορητού υπερήχου

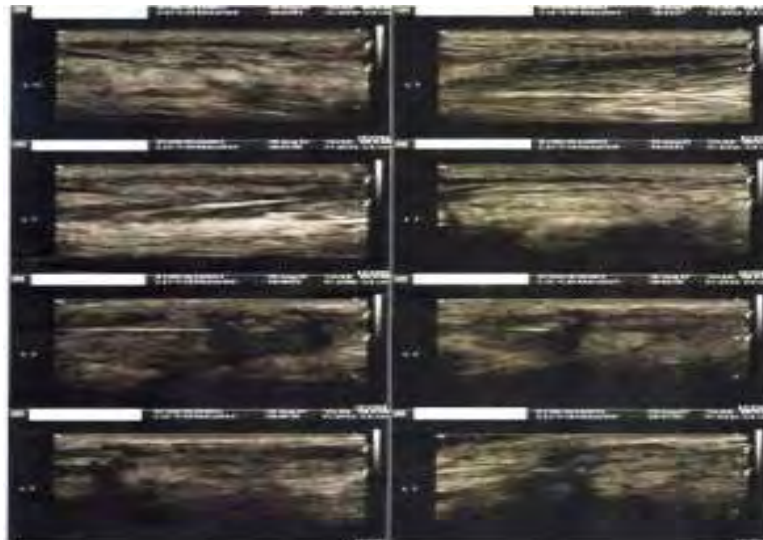
([www.Google.gr/εικόνες/chison digital color doppler ultrasoundsystem](http://www.Google.gr/εικόνες/chison%20digital%20color%20doppler%20ultrasound%20system)).





**Εικόνα14.Υπερηχογραφική ανάλυση ισχίου**

**([www.Google.gr/εικόνες/chison digital color doppler ultrasoundsystem](http://www.Google.gr/εικόνες/chison+digital+color+doppler+ultrasound+system)).**



**Εικόνα15.Υπερηχογραφική ανάλυση ισχίου**

**([www.Google.gr/εικόνες/chison digital color doppler ultrasoundsystem](http://www.Google.gr/εικόνες/chison+digital+color+doppler+ultrasound+system)).**