# Άσκηση σε Άτομα με Χρόνια Νεφρική Νόσο, Ενταγμένα σε Πρόγραμμα Υποκατάστασης της Νεφρικής Λειτουργίας: μια Συστηματική Ανασκόπηση

**Καυκιά Θεοδώρα,**
MSc, Νοσηλεύτρια Νεφρολογίας-Παθολογίας, Τμηματάρχης Αναισθησιολογικού Τμήματος,
2ο Νοσοκομείο ΙΚΑ-ΕΤΑΜ Θεσσαλονίκης
**Ζηνέλης Δημοσθένης,**
Ιατρός Παθολόγος, 2ο Πολυιατρείο ΙΚΑ-ΕΤΑΜ Θεσσαλονίκης
**Κουράκος Μιχάλης,**
Νοσηλευτής Νεφρολογίας-Ψυχικής Υγείας, Τμηματάρχης Μονάδας Τεχνητού Νεφρού,
Γενικό Νοσοκομείο «Ασκληπιείο» Βούλας, Αθήνα

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία στόχο έχει τη διερεύνηση της δυνατότητας άσκησης των ατόμων με Νεφρική Νόσο. Μετά από συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας εντοπίστηκαν τρία πρωτόκολλα άσκησης: σε κέντρο αποκατάστασης, κατά τη διάρκεια της συνεδρίας αιμοκάθαρσης και στο σπίτι του ασθενή. Στόχος όλων των τρόπων άσκησης είναι η καρδιοαναπνευστική και μυϊκή ενδυνάμωση, καθώς και η ευλυγισία. Τα προγράμματα άσκησης διέπονται από τις αρχές της φόρτισης, της εξατομίκευσης και της σταδιακής εφαρμογής. Στο άρθρο παρουσιάζονται οι αλλαγές στη φυσική κατάσταση του αθλούμενου, το καρδιαγγειακό και μυϊκό σύστημα, καθώς και στην αντοχή και γίνεται σύγκριση των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων των προγραμμάτων άσκησης.

Ανακεφαλαιώνοντας θα μπορούσε κανείς να πει ότι η άσκηση σε κέντρο αποκατάστασης έχει τα περισσότερα πλεονεκτήματα καθώς περιλαμβάνει περισσότερες και ποικίλλες ασκήσεις. Παρόλα αυτά τα άτομα με νεφρική νόσο θα πρέπει να ενθαρρύνονται να συμμετέχουν σε οποιοδήποτε πρόγραμμα άσκησης γιατί τα θετικά αποτελέσματα συμβάλλουν στην καλύτερη ποιότητα ζωής.

**Λέξεις - κλειδιά:**
άσκηση, νεφροπάθεια, μυϊκή ενδυνάμωση, μυϊκή αντοχή, προσαρμογές

## Εισαγωγή

Χρόνια Νεφρική Νόσος (ΧΝΝ) ονομάζεται η προοδευτική έκπτωση της νεφρικής λειτουργίας. Πολλοί ασθενείς με ΧΝΝ παραμένουν ασυμπτωματικοί ακόμα και όταν η νεφρική νόσος καταστρέψει το 70% των νεφρώνων. Ο χρόνος εμφάνισης του τελικού σταδίου ΧΝΝ, ποικίλει και εξαρτάται από την πρωτοπαθή νόσο και τους συνυπάρχοντες επιβαρυντικούς παράγοντες (υπέρταση, λοιμώξεις, καρδιακή ανεπάρκεια).

Η αντιμετώπιση της ΧΝΝ μπορεί να είναι συντηρητική, όπου απαιτείται εξισορρόπηση της διαιτητικής πρόσληψης των ουσιών με τον ρυθμό αποβολής τους. Έτσι, η πρόσληψη νατρίου και νερού είναι περιορισμένη, ώστε να επιτυγχάνεται σταθερό ισοζύγιο. Στη φάση αυτή της νόσου δεν επιτρέπεται έντονη άσκηση ή συμμετοχή σε οργανωμένα προγράμματα, καθώς κατά την άσκηση μειώνεται η αιμάτωση των, ήδη προβληματικά αιματούμενων, νεφρών. Προτείνεται ένα πρόγραμμα ελαφράς άσκησης με καθημερινό περπάτημα για βελτίωση της μυϊκής δύναμης, της αερόβιας ικανότητας και της αρτηριακής πίεσης. Παρόλα αυτά, η άσκηση δεν μεταβάλλει τις αιματολογικές παραμέτρους και την καρδιακή λειτουργία του ασθενή.

Καθώς η Νεφρική Νόσος προχωρά, ο ασθενής εντάσσεται σε Υποκατάσταση της Νεφρικής Λειτουργίας (ΥΝΛ). Μια από τις μεθόδους ΥΝΛ είναι η αιμοκάθαρση (ΑΚ), κατά την οποία το αίμα του ασθενή, με τη βοήθεια μηχανήματος Τεχνητού Νεφρού, διέρχεται μέσα από φίλτρο, διηθείται και επιστρέφει σε αυτόν «καθαρό». Η δεύτερη μέθοδος ΥΝΛ είναι η Περιτοναϊκή Κάθαρση (ΠΚ), κατά την οποία διάλυμα, παρόμοιας σύστασης με εκείνης του εξωκυττάριου υγρού, εγχύεται στην περιτοναϊκή κοιλότητα με τη βοήθεια μόνιμου περιτοναϊκού καθετήρα. Το διάλυμα παραμένει μερικές ώρες και στο διάστημα αυτό τα τοξικά προϊόντα του μεταβολισμού διέρχονται από το αίμα στο διάλυμα μέσω της μεμβράνης του περιτοναίου. Στη συνέχεια το διάλυμα παροχετεύεται σε ειδικό σάκκο και ο κύκλος επαναλαμβάνεται, κάποιες ώρες αργότερα. Τέλος θεραπεία της ΧΝΝ είναι η μεταμόσχευση κατά την οποία νεφρός ενός συγγενή ή πτωματικού δότη μεταμοσχεύεται σε ασθενή που βρίσκεται σε πρόγραμμα ΑΚ ή ΠΚ.

## Προγράμματα Άσκησης

Οι ασθενείς με ΧΝΝ χαρακτηρίζονται από σοβαρούς λειτουργικούς περιορισμούς (μειωμένη καρδιοαναπνευστική ικανότητα, εύκολη κόπωση, όχι καλή φυσική κατάσταση) και ποικίλλα ψυχοκοινωνικά προβλήματα που αυξάνουν το κόστος της ιατρικής φροντίδας, αποτελούν κακό προγνωστικό παράγοντα και φανερώνουν χαμηλή ποιότητα ζωής (Gutman et al., 1981, Moore et al., 1993a, Kouidi, 2001, Konstantinidou et al., 2002). Από τα σημαντικότερα προβλήματα είναι η μειωμένη φυσική ικανότητα, κατάσταση που περιορίζει οποιαδήποτε σωματική δραστηριότητα και άθληση (Kouidi, 2001).

Η αερόβια ικανότητα των νεφροπαθών (VO2peak) έχει μετρηθεί ότι είναι από 15.0 έως 21.0 ml/Kg/min και αντιστοιχεί στο μισό της τιμής ενός υγιούς ατόμου (35.0-40.0 ml/Kg/min)(Konstantinidou et al., 2002). Οι τιμές αυτές δεν βελτιώνονται ούτε όταν οι ασθενείς υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση ή περιτοναϊκή κάθαρση (Barnea et al., 1980, Painter et al., 1986a), ούτε όταν χορηγείται σε αυτούς ερυθροποιητικοί παράγοντες (για διόρθωση της αναιμίας). Αποδεικνύεται, δηλαδή, ότι η παρουσία O2 δεν αποτελεί τον μοναδικό παράγοντα που επηρεάζει την αερόβια ικανότητά τους. Πρόβλημα, επίσης, αποτελεί η λειτουργική ικανότητα των αιμοκαθαιρόμενων και περιτοναϊκών ασθενών με συνοδά νοσήματα (σακχαρώδη διαβήτη, καρδιαγγειακές παθήσεις) (Evans et al., 1985, Mayer et al., 1989, Painter, 1994).

Από τα τέλη της δεκαετίας του '70 και τις αρχές της δεκαετίας του '80 η προσοχή των ερευνητών στράφηκε προς την ικανότητα των νεφροπαθών για άσκηση με απώτερο στόχο τη βελτίωση της ποιότητας ζωής τους (Fitts et al., 1999, Kouidi, 2002). Οι τάσεις που φάνηκαν ήταν δύο: άσκηση στις ενδιάμεσες των αιμοκαθάρσεων μέρες (Goldberg et al., 1980, Hagberg et al., 1983) και η άσκηση κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης (Painter, 1986β). Τελευταία μια νέα τάση είναι η άσκηση των νεφροπαθών στο σπίτι τους. Στόχος των προγραμμάτων άσκησης είναι η καρδιοαναπνευστική και μυϊκή ενδυνάμωση και ευλυγισία και διέπονται από τις αρχές της φόρτισης, εξατομίκευσης και σταδιακής εφαρμογής.

Πριν την ένταξη ενός νεφροπαθή σε πρόγραμμα άσκησης προηγείται πλήρης φυσική εξέταση από την ιατρική ομάδα, καθώς και δοκιμασία κόπωσης σε συνδυασμό με σπειρομέτρηση, για εντοπισμό πιθανής ισχαιμίας μυοκαρδίου. Η δοκιμασία κόπωσης πραγματοποιείται με χαμηλής έντασης πρωτόκολλα με προτίμηση στο Nephron. Σε αυτό το πρωτόκολλο ο ασθενής ξεκινά με 3' περπάτημα σε δάπεδο με ταχύτητα 2.4Km/h και κλίση 0%, συνεχίζει με αύξηση της κλίσης στα 3.3% κάθε 3΄ και σταθερή ταχύτητα έως ότου η κλίση φτάσει το 10%. Σε αυτό το σημείο η ταχύτητα και η κλίση αυξάνεται σταδιακά έως ότου το άτομο νιώσει εξάντληση. Ο σχεδιασμός του πρωτοκόλλου έχει στόχο τη μεγαλύτερη διάρκεια άσκησης (Kouidi, 2002).

Για τον καθορισμό της λειτουργικής ικανότητας του ασθενή, την ένταξή του σε ομάδα, την μέτρηση των τιμών αναφοράς (baseline) και την σύγκριση τους μετά το τέλος του προγράμματος μπορούν να γίνουν και απλά τεστ. Το τεστ seat-stand (σηκώνομαι-κάθομαι) εφαρμόζεται σε καθιστό ασθενή, με ίσια πλάτη και τα χέρια διπλωμένα στο στήθος. Ο ασθενής σηκώνεται και κάθεται, χωρίς να χρησιμοποιεί τα χέρια του, για 1'. Το τέστ έκτασης ποδιού εφαρμόζεται σε καθιστό άτομο, με έκταση και κάμψη του κάθε

ποδιού όσο το δυνατό περισσότερες φορές στη μονάδα του χρόνου (ένα λεπτό). Το εύρος κίνησης μετριέται σε μοίρες για κάθε πόδι χρησιμοποιώντας ειδικό όργανο. Το τεστ μυϊκής δύναμης του χεριού πραγματοποιείται με ειδικό όργανο. Το τέστ «Αξιολόγηση της Ποιότητας Ζωής στη Νεφροπάθεια» (KDQOL) είναι μια τροποποιημένη μορφή του ερωτηματολόγιου SF-36 που καταγράφει την πιθανότητα κινδύνου και την ποιότητα ζωής (Martin et al., 2003). Μετά τα αρχικά τεστ, εφαρμόζεται ένα πρόγραμμα άσκησης ανάλογα με τις κλινικές και λειτουργικές ικανότητες του ατόμου. Υπάρχουν τρία είδη προγραμμάτων άσκησης των νεφροπαθών τα οποία περιγράφονται παρακάτω.

## Προγράμματα άσκησης σε ειδικά οργανωμένο κέντρο αποκατάστασης

Στο οργανωμένο κέντρο αποκατάστασης υπάρχει ομάδα (καθηγητές φυσικής αγωγής, φυσιοθεραπευτές, ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό) που παρακολουθεί και γυμνάζει τους νεφροπαθείς. Σε αυτά τα προγράμματα συμμετέχουν αιμοκαθαιρόμενοι, περιτοναϊκοί και μεταμοσχευμένοι ασθενείς. Το πρόγραμμα προβλέπει 60-90' άσκηση 3 φορές/εβδομάδα, στις μέρες ανάμεσα στις αιμοκάθαρσεις και περιλαμβάνει 10' προθέρμανση σε δάπεδο ή ποδήλατο (χαμηλή καρδιαγγειακή επιβάρυνση), 60' αερόβια άσκηση με καλισθενικές ασκήσεις και steps, 10' μυϊκές διατάσεις και 10' αποθεραπεία (Kouidi et al., 1998, Kutner et al., 2000). Μετά το πρώτο τρίμηνο εφαρμογής βελτιώνεται η αερόβια ικανότητα, επιτυγχάνεται μυϊκή ενδυνάμωση και μείωση της απώλειας μυϊκής μάζας. Τότε μπορούν να προστεθούν ασκήσεις stretching, ελαφρές αντιστάσεις (Kouidi et al., 2000, Castaneda et al., 2001, Copley, 2001), διαλειματική άρση ελαφρών βαρών, καθώς και ρυθμικές ασκήσεις ενδυνάμωσης. Η μυϊκή αντοχή επιτυγχάνεται με μικρότερα βάρη και περισσότερες επαναλήψεις, ενώ η μυϊκή ενδυνάμωση βελτιώνεται με τη χρήση μεγαλύτερων βαρών με λιγότερες επαναλήψεις. Στο δεύτερο τρίμηνο του προγράμματος μπορούν να προστεθούν και αθλητικές δραστηριότητες (κολύμβηση, ποδόσφαιρο, βόλευ ή μπάσκετ) μια φορά την εβδομάδα. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην σταδιακή αύξηση της έντασης που συνήθως φτάνει στο 70-80% της επιτευχθείσας, κατά τη δοκιμασία κόπωσης, καρδιακής συχνότητας (Kouidi et al., 1998).

Τα ποσοστά συμμετοχής σε πρόγραμμα άσκησης σε κέντρο αποκατάστασης είναι χαμηλά γιατί οι αιμοκαθαιρόμενοι πείθονται δύσκολα να συμμετέχουν σε προγράμματα την ημέρα που δεν υποβάλλονται σε ΑΚ (δεν ενδιαφέρονται, δεν επιθυμούν να δεσμεύσουν και άλλες μέρες της εβδομάδας για άσκηση). Το 20% των συμμετεχόντων διακόπτουν για προβλήματα στη μεταφορά, έλλειψη χρόνου και αλλαγές στο επίπεδο υγείας (Shalom et al., 1984, Williams et al., 1991, Tawney, 2000, Konstantinidou et al., 2002).

## Προγράμματα άσκησης κατά τη διάρκεια της συνεδρίας αιμοκάθαρσης

Αυτό το είδος άσκησης εφαρμόστηκε για πρώτη φορά το 1982 στη μονάδα τεχνητού νεφρού του Ιατρικού Κέντρου Borgess. Στατικά ποδήλατα προσαρμόστηκαν στις πολυθρόνες ή τα κρεβάτια των ασθενών, οι οποίοι ασκούνταν για 15' με 30' με απώτερο σκοπό την μυϊκή ενδυνάμωση και την τόνωση του καρδιαγγειακού συστήματος. Κατά την εφαρμογή αυτού του πρωτοκόλλου ο συντονιστής άσκησης είναι υπεύθυνος για την οργάνωση του προγράμματος καθώς και για την συνεργασία με το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό που θα το εφαρμόζει. Ο συντονιστής συνεργάζεται με το φυσιοθεραπευτή του νοσοκομείου για το σχεδιασμό και την προμήθεια των ποδηλάτων που θα χρησιμοποιηθούν. Η επιλογή των ασκουμένων γίνεται είτε εθελοντικά είτε μετά από παραπομπή από τους γιατρούς (Martin et al., 2003). Το πρόγραμμα ξεκινά με ποδήλατο (παθητικό και αργότερα ενεργητικό), χωρίς αντίσταση (αυξάνεται σταδιακά), πραγματοποιείται 3 φορές την εβδομάδα για 70΄, αρχίζοντας με 5΄ προθέρμανση. Έπειτα ακολουθεί το κυρίως πρόγραμμα, συνήθως με ποδήλατο και κάποιες ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης, ευλυγισίας, συντονισμού και διατάσεων και κλείνει με 5΄ αποθεραπεία (Painter et al., 1986a, Kutner et al., 2000). Η ένταση του προγράμματος είναι 60-70% της επιτευχθείσας, με τη δοκιμασία κόπωσης, καρδιακής συχνότητας. Το πρόγραμμα άσκησης θα πρέπει να εφαρμόζεται κατά τις πρώτες 2 ώρες της συνεδρίας, γιατί μετά την 2η ώρα είναι πιο πιθανό να εμφανιστούν υποτασικά επεισόδια. Σε άλλες έρευνες τονίζεται ότι αυτού του είδους άσκηση αυξάνει το ρυθμό απομάκρυνσης της ουρίας συμβάλοντας στην καλύτερη ποιότητα ζωής των αιμοκαθαιρόμενων (Doutsiou et al., 2004).

Η άσκηση κατά τη διάρκεια της ΑΚ είναι αποτελεσματική και λειτουργική για τους ασθενείς. Δεν δεσμεύει επιπλέον μέρες της εβδομάδας και δεν απαιτεί επιπλέον μετακινήσεις, μια και οι ασθενείς έρχονται στη μονάδα τεχνητού νεφρού τρεις φορές την εβδομάδα (Kouidi, 2001, Konstantinidou et al., 2002, Kouidi, 2002). Οι Painter και λοιποί (1986) σε έρευνά τους βρήκαν ότι η συμμετοχή και η παραμονή σε παρόμοια προγράμματα έφτασε ως το 75% κατά τη διάρκεια του δεύτερου τριμήνου άσκησης, ενώ οι Konstantinidou και λοιποί (2002) αναφέρουν ποσοστό διακοπής 16.7% .

## Προγράμματα άσκησης στο σπίτι του ασθενή

Τα προγράμματα άσκησης στο σπίτι του νεφροπαθή πραγματοποιούνται χωρίς την επίβλεψη ειδικευμένου προσωπικού. Αυτή η μορφή άσκησης έχει μικρότερο κόστος από ότι σε ένα οργανωμένο κέντρο αποκατάστασης, είναι πιο λειτουργική για το άτομο (δεν μετακινείται περισσότερο), και προάγει την ανεξαρτησία του. Αφού το άτομο υποβληθεί στον απαραίτητο έλεγχο, παραδίδεται στο σπίτι του στατικό ποδήλατο και διδάσκεται το πρόγραμμα άσκησης από μέλος της ομάδας. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει ποδήλατο για 15΄ με 30΄, 5 φορές την εβδομάδα και έπειτα ασκήσεις ευλυγισίας και μυϊκές διατάσεις άνω άκρων. Η ένταση του προγράμματος κυμαίνεται στο 60-70% της επιτευχθείσας καρδιακής συχνότητας.

Το πρόγραμμα άσκησης στο σπίτι αποτελεί καλή εναλλακτική λύση για τους ασθενείς που ζουν μακριά από τη μονάδα τεχνητού νεφρού και για αυτούς που έχουν προβλήματα στη μετακίνηση (Tawney, 2000, Konstantinidou et al., 2002, Kouidi, 2002). Πρόβλημα αποτελεί η συμμόρφωση με το πρόγραμμα άσκησης (δεν υπάρχει επίβλεψη κατά την εκτέλεση των ασκήσεων) καθώς η σωστή εφαρμογή του εξαρτάται από τη διάθεση του ατόμου και την στήριξη της οικογένειάς του.

## Αποτελέσματα των προγραμμάτων άσκησης

Στη βιβλιογραφία δεν αναφέρονται επιπλοκές από το μυοσκελετικό ή το καρδιαγγειακό σύστημα εξαιτίας της άσκησης (Konstantinidou et al., 2002). Αντίθετα, αναφέρονται βελτίωση στην κόπωση, τις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής, τα συμπτώματα της περιφερικής νευροπάθειας και μυοπάθειας, την κατάθλιψη και το άγχος (Kouidi et al., 1997, Kouidi et al., 1998, Painter et al., 2000). Σημαντικό εύρημα είναι η βελτίωση του ελέγχου του σακχάρου αίματος (αντοχή στη γλυκόζη και ευαισθησία στην ινσουλίνη) στους αιμοκαθαιρόμενους (Cappy et al., 1999, Goodman et al., 2004).

## Αερόβια ικανότητα

Όλες οι μορφές άσκησης (κέντρο, ΑΚ, σπίτι) έχουν θετικές επιδράσεις στην αερόβια ικανότητα (VO2) των νεφροπαθών. Σημαντική αύξηση της VO2 (20-40%) έχει βρεθεί σε προγράμματα άσκησης διάρκειας από 3 ως 12 μήνες (Zabetakis et al., 1982, Goldberg et al., 1983, Shalom et al., 1984, Deligiannis et al., 1999) που όμως είναι χαμηλή σε σύγκριση με τα υγιή άτομα (20-23ml/Kg/min). Η μέγιστη αναπνευστική ικανότητα (VO2peak), μετά από 6 με 12 μήνες άσκηση, βελτιώνεται στους αιμοκαθαιρόμενους και περιτοναϊκούς ασθενείς (15-20% και 15-40%, αντίστοιχα) (Hagberg et al., 1983, Kouidi, 2001, Konstantinidou et al., 2002) λόγω των περιφερικών προσαρμογών παρά των κεντρικών αιμοδυναμικών αλλαγών.

## Καρδιαγγειακό Σύστημα

Τα οφέλη στο καρδιαγγειακό σύστημα είναι μεγαλύτερα στους ασθενείς που ασκούνται σε κέντρο αποκατάστασης, λόγω της ποικιλίας των ασκήσεων, και του διαφορετικού φορτίου κάθε συνεδρίας. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει συνδυασμό αερόβιων ασκήσεων και ασκήσεων ενδυνάμωσης, καθώς και αθλητικές δραστηριότητες. Πρόσφατες έρευνες αναφέρουν ότι μακροχρόνια, μέτριας έντασης άσκηση αυξάνει την διακύμανση της καρδιακής συχνότητας (HRV) στους αιμοκαθαιρόμενους και μειώνει τις καρδιακές αρρυθμίες (Coats et al., 1990, Goldsmith et al., 1992, Shi et al., 1995, Deligiannis et al., 1999, Kouidi, 2002, Goodman et al., 2004). Τα προγράμματα άσκησης προκαλούν μορφολογικές και λειτουργικές προσαρμογές στην αριστερή κοιλία, το κλάσμα εξώθησης, τον όγκο παλμού και την καρδιακή παροχή (σε ηρεμία και στην υπομέγιστη άσκηση). Έχει βρεθεί ότι η άσκηση μειώνει την αρτηριακή πίεση, κυρίως λόγω μείωσης των περιφερικών αγγειακών αντιστάσεων (Kouidi, 2001, Konstantinidou et al., 2002, Goodman et al., 2004).

## Μυϊκό Σύστημα

Η μυϊκή αδυναμία, η κόπωση, η μυοκλωνία, και οι κράμπες που αντιμετωπίζουν καθημερινά οι νεφροπαθείς περιορίζουν δραματικά τις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής τους. Οι λόγοι για την μυϊκή ατροφία είναι πολυπαραγοντικοί, όπως υποθρεψία, ουραιμική νευροπάθεια και μυοπάθεια, νευροορμονική διαταραχή, ύπαρξη ουραιμικών τοξινών, και περιορισμένη κινητικότητα (Brandley et al., 1990, Moore et al., 1993, Kouidi et al., 1998, Kouidi, 2002).

Έρευνες έχουν δείξει ότι η άσκηση προκαλεί αλλαγές στην ιστολογία των σκελετικών μυών, το μεταβολισμό, την αντοχή (Brandely et al., 1990, Moore et al., 1993, Kouidi, 2002), και επιφέρει την μέγιστη αθλητική απόδοση (Kouidi

et al., 1998, Cappy et al., 1999). Μελέτες που έγιναν με μυϊκή βιοψία σε νεφροπαθείς που ακολουθούν προγράμματα άσκησης, έχουν δείξει αύξηση στις τύπου Ι και ΙΙ μυικές ίνες μετά από άσκηση αντοχής και ενδυνάμωσης (Castaneda και λοιποί, 2001, Kouidi, 2002). Επιπλέον, περιγράφεται αναγέννηση των ινών, αύξηση στη διαπερατότητα των τριχοειδών, και αλλαγές στη δομή και τον αριθμό των μιτοχονδρίων. Η άσκηση βελτιώνει τη μέγιστη ισομετρική δύναμη των κάτω άκρων, καθώς και την αγωγιμότητα των ερεθισμάτων στα περιφερικά νεύρα (Kouidi et al., 1998, Cappy et al., 1999, Castaneda et al., 2001, Kouidi, 2002). Αυτά τα ευρήματα είναι αντίθετα με τα ευρήματα των Moore και λοιποί (1993α+β), που δεν εντόπισαν σημαντικές μορφολογικές αλλαγές στους σκελετικούς μυς αιμοκαθαιρόμενων, ίσως γιατί η έρευνα διήρκησε μόνο 12 βδομάδες, και αφορούσε μόνο ποδηλασία.

## Αντοχή

Σε έρευνα των Konstantinidou και λοιποί (2002) σε ομάδες ασθενών που γυμνάζονται σε κέντρο αποκατάστασης, σε μονάδα τεχνητού νεφρού και στο σπίτι τους βρέθηκε αύξηση της αντοχής στο δαπεδοεργόμετρο (33%, 22% και 14%, αντίστοιχα) αποδεικνύοντας ότι η συστηματική άσκηση, βοηθά στην βελτίωση της καθημερινότητας και της ποιότητας ζωής των νεφροπαθών.

## Επίλογος

Δεν υπάρχουν στοιχεία που να δίνουν ξεκάθαρη απάντηση στην επίδραση της άσκησης στην πρόγνωση και την εξέλιξη της νεφροπάθειας. Όμως, τα οφέλη είναι λειτουργικά (στο καρδιαγγειακό και αυτόνομο νευρικό σύστημα), όσο και πρακτικά (μείωση κινδύνου εμφάνισης καρδιακών νόσων).

Το συμπέρασμα, στο οποίο μπορεί κανείς να καταλήξει, είναι ότι η γύμναση σε κέντρο αποκατάστασης έχει καλύτερα αποτελέσματα από όλες τις άλλες μεθόδους, γιατί εφαρμόζονται περισσότερες και ποικίλλες ασκήσεις. Παρόλα αυτά, κάθε ασθενής θα πρέπει να ενθαρρύνεται να συμμετέχει σε προγράμματα άσκησης ανάλογα με τις ανάγκες και το καθημερινό του πρόγραμμα. Οι πρώτες βελτιώσεις στην λειτουργική ικανότητα εμφανίζονται στις 4 βδομάδες και οι μέγιστες προσαρμογές στις 16-26 εβδομάδες. Οι κεντρικές και οι περιφερικές προσαρμογές στην άσκηση προκαλούν αύξηση της λειτουργικής ικανότητας, που πρακτικά σημαίνει ευκολότερες και πιο ευχάριστες καθημερινές ασχολίες. Επιπλέον, υπάρχει βελτίωση των ενδοκρινικών και μεταβολικών διαταραχών, της αναιμίας, της διάθεσης και της κοινωνικής συναναστροφής προσφέροντας μια καλύτερη ποιότητα ζωής. Οι ασθενείς θα πρέπει να ενθαρρύνονται να περιλαμβάνουν την φυσική δραστηριότητα στην καθημερινή ζωή τους.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ


Barnea, N., Drory, Y., Iaina, A., Lapidot, C., Reisin, E., Eliadou, H., Kellermann, J.J., 1980. Exercise tolerance in patients on chronic haemodialysis. Israel Journal of Medical Science; 16: 17-21.

Brandley, J.R., Anderson, J.R., Evans, D.B., Cowley, A.J., 1990. Impaired nutritive skeletal muscle blood flow in patients with chronic renal failure. Clinical Science; 79: 239-245.

Cappy, C.S., Jablonka, J., Schroeder, E.T., 1999. The effects of exercise during haemodialysis on physical performance and nutrition assessment. Journal of Renal Nutrition; 9: 63-70.

Castaneda, C., Gordon, P.L., Uhlin, K.L., Levey, A.S., Kehayias, J.J., Dwyer, J.T., Fielding, R.A., Roubenoff, R., Singh, M.F., 2001. Resistance training to counteract the catabolism of a low-protein diet in patients with chronic renal insufficiency. Annual of Internal Medicine; 135: 965-976.

Coats, A.J.S., Adamopoulos, S., Meyer, T.E., Conway, J., Sleight, P., 1990. Physical training in chronic heart failure. Lancet; 335: 63-66.

Copley, J., 2001. Resistance training enhances the value of protein restriction in the treatment of chronic kidney disease. Annual of Internal Medicine; 135: 999-1001.

Deligiannis, A., Kouidi, E., Tourkantonis, A., 1999. Effects of Physical Training on Heart Rate Variability in Patients on Haemodialysis. American Journal of Cardiology; 84: 197-202.

Doutsiou, C., Falakidou, T., Kafkia, T., Spaia, S., Ioannidis, H., Vayona, A., Sidiropoulou, M., Pappa, V., Arambatzi, S., Gianakovitis, P., Vayonas, G., 2004. Exercise during haemodialysis: Is it an indicator of better quality of dialysis? Proccedings of the XXV EDTNA/ERCA Conference. European Dialysis and Transplantation Nurses Association: Abstracts from Geneva, p31.

Evans, R.W., Manninen, D.L., Garrison, L.P., Hart, L.G., Blagg, C.R., Gutman, R.A., Hull, A.R., Lowrie, E.G., 1985. The quality of life of patients with end-stage renal disease. New England Journal of Medicine; 312: 553-559.

Fitts, S., Guthrie, M., Blagg, C.R., 1999. Exercise coaching and rehabilitation counselling improve quality of life for predialysis and dialysis patients. Nephron; 82: 115-121.

Goodman, E.D., Ballou, M.B., 2004. Perceived barriers and motivation to exercise in haemodialysis patients. Nephrology Nursing Journal; 31 (1): 23-29

Goldberg, A.P., Hagberg, J.M., Delmez, J.A., Haynes, M.E., Harter, H.R., 1980. Metabolic effects of exercise training in haemodialysis patients. Kidney International; 18: 754-761.

Goldberg, A.P., Geltman, E.M., Hagberg, J.M., Gavin, J.R., Delmez, J.A., Carney, R.M., Naumowicz, A., Oldfield, M.H., Harter, H.R., 1983. Therapeutic benefits of exercise training for haemodialysis patients. Kidney International; 24 (Suppl. 16): S303-309.

Goldsmith, R., Bigger, T., Steinman, R.C., Fleiss, J.L., 1992. Comparison of 24-hour parasympathetic activity in endurance-trained and untrained young men. Journal of American College of Cardiology; 20: 552-558.

Gutman, R.A., Stead, W.W., Robinson, R.R., 1981. Physical activity and employment status of patients on maintenance dialysis. New England Journal of Medicine; 304: 309-313.

Hagberg, J.M., Goldberg, A.P., Ehsani, A.A., Heath, G.W., Delmez, J.A., Harter, H.R., 1983. Exercise training improves hypertension in haemodialysis patients. American Journal of Nephrology; 3: 209-212.

Konstantinidou, E., Koukouvou, G., Kouidi, E., Deligiannis, A., Tourkantonis, A., 2002. Exercise training in patients with end-stage renal disease on haemodialysis: comparison of three rehabilitation programs. Journal of Rehabilitation Medicine; 34: 40-45

Koudi, E., Iacovides, A., Iordanidis, P., Vassiliou, S., Deligiannis, A., Ierodiakonou, C., Tourkantonis, A., 1997. Exercise renal rehabilitation program (ERRP): Phychosocial effects. Nephron; 77: 152-158.

Kouidi, E., Albani, M., Natsis, K., Megalopoulos, A., Gigis, P., Guiba-Tziampiri, O., Toukantonis, A., Deligiannis, A., 1998. The effects of exercise training on muscle atrophy in haemodialysis patients. Nephrology, Dialysis and Transplantation; 13: 685-699.

Kouidi, E., Vassiliou, S., 2000. Cardiorespiratory adaptations to long-term physical training in dialysis patients. Proccedings of the XXXVII Congress of ERA-EDTA. European Renal Association: Nice, pp. 306.

Kouidi E., 2001. Central and Peripheral Adaptations to Physical Training in Patients with End-Stage Renal Disease. Sports Medicine; 31 (9): 651-665

Kouidi, E., 2002. Exercise Training in Dialysis Patients: Why, When, and How? Artificial Organs; 26(12): 1009-1013

Kutner, N.G., Zhang, R., McClellan, M.W., 2000. Patient-Reported Quality of Life Early in Dialysis Treatment: Effects Associated with Usual Exercise Activity. Nephrology Nursing Journal; 27 (4): 357-367

Martin, C.J., Gaffney, S., 2003. Exercise in dialysis: magic bullet or unnecessary risk? Nephrology Nursing Journal ; 30 (5): 580-581

Mayer, G., Thum, J., Graf, H., 1989. Anaemia and reduced exercise capacity in patients on chronic haemodialysis. Clinical Science; 76: 265-268.

Moore, G.E., Brinker, K.R., Stray-Gundersen, J., Mitchell, J.H., 1993a. Determinants of VO2peak in patients with end-stage renal disease: on and off dialysis. Medical Science and Sports Exercise; 25 (1): 18-23.

Moore, G.E., Parsons, D.B., Stray-Gundersen, J., Painter, P.L., Brinker, K.R., Mitchell, J.H., 1993b. Uremic myopathy limits aerobic capacity in haemodialysis patients. American Journal of Kidney Diseases; 22 (2): 277-287.

Painter, P.L., Messer-Rahak, D., Hanson, P., Zimmerman, S.W., Glass, N.R., 1986a. Exercise capacity in haemodialysis, CAPD, and renal transplant patients. Nerphron; 42 (1): 47-51.

Painter, P., Nelson-Worel, J.N., Hill, M.M., Thornbery, D.R., Shelp, W.R., Harrington, A.R., Weinstein, A.B., 1986b. Effects of exercise training during haemodialysis. Nephron; 43 (2): 87-92.

Painter, P.L., 1994. The importance of exercise training in rehabilitation of patients with end-stage renal disease. American Journal of Kidney Disease; 24 (1) (Suppl 1): S2-9.

Painter, P., Carlson, L., Carey, S., Paul, S.M., Myll, J., 2000. Physical functioning and health-related quality of life changes with exercise training in haemodialysis patients. American Journal of Kidney Diseases; 35 (3): 482-492.

Shalom, R., Blumenthal, J.A., Williams, R.S., McMurray, R.G., Dennis, V.W., 1984. Feasibility and benefits of exercise training in patients on maintenance dialysis. Kidney International; 25: 958-963.

Shi, X., Stevens, G., Foresman, B.H., Stern, S.A., Raven, P.B., 1995. Autonomic nervous system control of the heart: endurance exercise training. Medical Science of Sports Exercise; 27 (10): 1406-1413.

Tawney, K., 2000. Developing a Dialysis Rehabilitation Programme. Nephrology Nursing Journal 27 (5): 524-539

Williams, A., Stephens, R., McKnight, T.M., Dodd, S., 1991. Factors affecting adherence of end-stage renal disease patients to an exercise programme. British Journal of Sports Medicine; 25: 90-93.

Zabetakis, P.M., Gleim, G.W., Pasternack, F.L., Saraniti, A., Nicholas, J.A., Michelis, M.F., 1982. Long-duration submaximal exercise conditioning in haemodialysis patients. Clinical Nephrology; 18 (1): 17-22.