

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

**«ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΜΥΪΚΗΣ ΑΤΡΟΦΙΑΣ ΣΕ
ΑΙΜΟΚΑΘΑΙΡΟΜΕΝΟΥΣ ΑΣΘΕΝΕΙΣ»**

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ:

ΣΑΛΤΗ ΜΑΡΙΑ

ΑΦΜ:0704151

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ:

Δρ. ΣΑΚΚΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Δρ. ΚΑΡΑΤΖΑΦΕΡΗ ΧΡΙΣΤΙΝΑ

ΤΡΙΚΑΛΑ, 2008



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΑΡΟΧΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 6746/1
Ημερ. Εισ.: 12/11/2009
Δωρεά:
Ταξιδετικός Κωδικός: ΠΤ-ΤΕΦΑΑ
2008
ΣΑΛ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ



004000102568

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	ΣΕΛ.2
2.	ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ	ΣΕΛ.3
3.	ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ.....	ΣΕΛ.4
4.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	ΣΕΛ.5
5.	ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	ΣΕΛ.7
	5.1.1.1. ΧΡΟΝΙΑ ΝΕΦΡΙΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ	
	5.1.1.2. ΟΥΡΑΙΜΙΑ	
	5.1.1.3. ΜΥΙΚΗ ΑΤΡΟΦΙΑ	
	5.1.1.4. ΝΕΦΡΟΠΑΘΕΙΣ, ΑΣΚΗΣΗ & ΑΝΑΒΟΛΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ	
	5.1.1.5. ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ (MRI)	
6.	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	ΣΕΛ.16
7.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	ΣΕΛ.26
8.	ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	ΣΕΛ.30
9.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	ΣΕΛ.32

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον κύριο Σακκά Γεώργιο για την πολύτιμη βοήθεια, καθώς και την κυρία Καρατζαφέρη Χριστίνα που μου πρότειναν να συνεργαστώ μαζί τους σε μία τόσο ενδιαφέρουσα και χρήσιμου επιστημονικού περιεχομένου μελέτη. Επίσης, ευχαριστώ την Dr. Kirsten Johansen για την ευγενή παραχώρηση των δεδομένων των οποίων και επεξεργάστηκα. Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, καθώς και την ομάδα ελέγχου, η οποία αποτελείτο από υγιή άτομα για την συμμετοχή τους στην έρευνα αυτή. Τέλος, ευχαριστώ την κυρία Τσακνάκη Ευαγγελία για τις χρήσιμες συμβουλές της.

ABSTRACT

Hemodialysis patients present with muscle atrophy and fatigue. It is not known whether a specific muscle atrophy pattern exists in the lower leg muscles of these patients affecting function. We examined muscle size and composition from the four fasciae compartments of the lower leg area by using compartmental image analysis in patients on maintenance hemodialysis. Sixty seven hemodialysis patients (HD: 25F/42M, 55±13yr) and 19 healthy control subjects (CON: 6F/13M, 54±13yr) were recruited. Assessments included body composition by DEXA; functional capacity by two walk tests; physical activity levels by 3-D accelerometry and muscle cross-sectional area and composition of the calf by MRI. Calf cross sectional area was divided in four fasciae compartments: anterior, lateral, superficial posterior and deep posterior and compartmental analysis was done with an image analysis platform. The HD group performed worse in functional capacity tests and showed lower levels of physical activity compared to the CON group. All muscle compartments were significantly affected in the HD group. However, after covariate adjustment for physical activity levels, only soleus muscle appeared to be physical activity-dependent, while between group differences in the other compartments, remained. Muscle atrophy seems to follow a specific pattern in patients receiving hemodialysis therapy. Slow twitch muscles like soleus appeared to be activity depended, while mixed or faster muscles like those in anterior and posterior compartments seem to be more uremia-disease affected. Exercise rehabilitation interventions targeting specific muscle groups might address this phenomenon.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι ασθενείς που υπόκεινται σε αιμοκάθαρση χαρακτηρίζονται από μυϊκή ατροφία και κούραση. Δεν είναι γνωστό αν υφίσταται ένα ιδιαίτερο είδος μυϊκής ατροφίας στους κατώτερους μύες του ποδιού αυτών των ασθενών επηρεάζοντας τη λειτουργική τους ικανότητα. Εξετάσαμε το μέγεθος των μυών και τη σύσταση των τεσσάρων τμημάτων της κατώτερης περιοχής του ποδιού χρησιμοποιώντας τμηματική ανάλυση εικόνας σε αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς. Χρησιμοποιήθηκαν εξήντα επτά νεφροπαθείς ασθενείς (HD: 25Γ/42Α, 55±13έτη) και 19 υγιή άτομα ως ομάδα ελέγχου (CON: 6Γ/13Α, 54±13 έτη). Οι μετρήσεις συμπεριέλαβαν τη σωματική σύσταση μέσω του DEXA, τη λειτουργική ικανότητα μέσω δύο τεστ βαδίσσεως, τα επίπεδα της φυσικής δραστηριότητας μέσω επιταχυνσίμετρου 3-D και τη μυϊκή εγκάρσια τομή και τη σύσταση της γάμπας μέσω μαγνητικής τομογραφίας. Η εγκάρσια τομή του μυός της γάμπας χωρίστηκε σε τέσσερα τμήματα: το πρόσθιο, το πλάγιο, τα επί πολύς οπίσθια τμήματα και τα εν τω βάθει οπίσθια τμήματα και η τμηματική ανάλυση πραγματοποιήθηκε σε μια πλατφόρμα ανάλυσης εικόνας.

Η πειραματική ομάδα- ομάδα αιμοκάθαρσης επιτέλεσε χειρότερα τα τεστ λειτουργικής ικανότητας και έδειξαν χαμηλότερα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Όλα τα μυϊκά τμήματα επηρεάστηκαν σημαντικά στην πειραματική ομάδα. Ωστόσο, ύστερα από ανάλυση προσαρμογής στα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας, μόνο ο υποκνημίδιος μυς φάνηκε, ότι εξαρτάται από τη φυσική δραστηριότητα, όταν μεταξύ των διαφορών των ομάδων των άλλων μυϊκών τμημάτων, παρέμεινε. Η μυϊκή ατροφία φαίνεται να ακολουθεί ένα ιδιαίτερο πρότυπο στους νεφροπαθείς ασθενείς. Οι μυς βραδείας συστολής όπως ο υποκνημίδιος φαίνεται, να εξαρτάται από την δραστηριότητα, όταν οι ενδιάμεσοι ή γρηγορότεροι μυς όπως εκείνοι στα πρόσθια ή οπίσθια τμήματα φαίνεται να επηρεάζονται περισσότερο από την ασθένεια της ουραιμίας. Τα παρεμβατικά προγράμματα άσκησης έχοντας ως στόχο συγκεκριμένες μυϊκές ομάδες πρέπει να στρέψουν την προσοχή τους σε αυτό το φαινόμενο.



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια ονομάζεται μία κατάσταση στην οποία εκδηλώνεται προοδευτική απώλεια της νεφρικής λειτουργίας, που μπορεί να χρειαστεί μήνες ή και χρόνια για να εξελιχθεί και να οδηγήσει στην τελική και πλήρη απώλεια της λειτουργίας των νεφρών. Συνήθως οφείλεται στη συνεχή έκθεση σε νεφροτοξικές ουσίες που επιδεινώνουν την κατάσταση, η οποία εκδηλώνεται με σοβαρή νεφρική ανεπάρκεια και ισχαιμία, φλεγμονή, οξείδωση των ουροφόρων σωληναρίων, τραυματισμό των νεφρώνων και ανουρία [1]. Τα κύρια συμπτώματα περιλαμβάνουν: Αδυναμία, εύκολη κόπωση, κεφαλαλγίες, ανορεξία, ναυτία-εμετό, κνησμό, πολουρία, νυκτουρία, υπέρταση, δευτεροπαθή εγκεφαλοπάθεια, βλάβη αμφιβληστροειδούς, καρδιακή ανεπάρκεια, αναιμία, αζωθαιμία, οξέωση, αύξηση καλίου και ελάττωση ιόντων ασβεστίου [1]. Ως συνέπεια της χρόνιας αυτής κατάστασης είναι και η διαταραχή στο κεντρικό νευρικό σύστημα εξαιτίας της ουραιμίας με αποτέλεσμα την ουραιμική εγκεφαλοπάθεια. Τα πρώτα συμπτώματα αυτής της κατάστασης είναι η απάθεια, η εύκολη κόπωση, η σύγχυση, η μείωση της διάρκειας της προσοχής, οι διαταραχές της μνήμης και η μειωμένη ικανότητα για παρατεταμένη πνευματική προσπάθεια. Στην ασθένεια αυτή η ουρία και άλλα απόβλητα, τα οποία εκκρίνονται φυσιολογικά με την ουρία συγκρατούνται στο αίμα. Τα πρώτα συμπτώματα περιλαμβάνουν, ανορεξία και υπνηλία και τα τελευταία συμπτώματα μπορούν να συμπεριλάβουν μειωμένη νοητική οξύτητα ακόμη και κόμμα. Συνήθως γίνεται διάγνωση στους ασθενείς που υπόκεινται σε αιμοκάθαρση, στην οποία η αναλογία στη μέτρηση της νεφρικής λειτουργίας, είναι χαμηλότερη από το 50% της φυσιολογικής [2]. Επιπλέον, αζωθαιμία είναι μια άλλη λέξη που αναφέρεται στα υψηλά επίπεδα ουρίας, αλλά χρησιμοποιείται πρωτίστως όταν αυτή η ανωμαλία μπορεί να μετρηθεί χημικά αλλά δεν είναι ακόμη τόσο σοβαρή, ώστε να προκαλέσει συμπτώματα. Στην περίπτωση της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας, η διάσπαση του ιστού των πρωτεϊνών παράγει αζωτούχες ουσίες, οι οποίες πρέπει να αποβληθούν για να προφυλάξουν από την συσσώρευση τοξινών από τα ούρα στο αίμα. Υπάρχουν πολλές δυσλειτουργίες που προκαλούνται από την ουραιμία επηρεάζοντας πολλά συστήματα του οργανισμού, όπως το αίμα (χαμηλότερα επίπεδα ερυθροποιητίνης), το φύλο (χαμηλότερα επίπεδα τεστοστερόνης/ οιστρογόνα) και τα οστά (οστεοπόρωση και μεταστατικές ασβεστοποιήσεις) [2]. Ένα επιπλέον

αποτέλεσμα της χρόνιας αυτής κατάστασης είναι και η μυϊκή ατροφία. Οι ασθενείς οι οποίοι υπόκεινται σε αιμοκάθαρση συχνά δοκιμάζονται από απώλεια μυϊκής μάζας και μυϊκή αδυναμία, τα οποία έχουν αρνητική επίδραση στη λειτουργική ικανότητα και στην ποιότητα ζωής. Η κατάσταση αυτή μπορεί να οδηγήσει σε μερική ή ολική απώλεια του μυός. Η μυϊκή ατροφία εκδηλώνεται εξαιτίας της έλλειψης φυσικής δραστηριότητας και της αλλαγής της φυσιολογικής ισορροπίας ανάμεσα στην πρωτεϊνοσύνθεση και την αποδόμηση των πρωτεϊνών. Η μυϊκή αδυναμία είναι φυσικό συστατικό της κούρασης [2]. Οι ασθενείς που υπόκεινται σε αιμοκάθαρση αντιμετωπίζουν πολλαπλές καταβολικές διαδικασίες και έχουν την εμπειρία από ένα μοναδικό είδος πρωτεΐνης και ανεπαρκούς ενεργειακής διατροφής η οποία χαρακτηρίζεται από μυϊκή απώλεια και μειωμένη εναπόθεση σπλαχνικών πρωτεϊνών [3]. Υπάρχουν ανησυχητικά στοιχεία, που υποδηλώνουν, ότι οι νεφροπαθείς ασθενείς ως σύνολο έχουν εμφανώς χαμηλότερα επίπεδα καθημερινής φυσικής δραστηριότητας από ότι τα υγιή άτομα ομάδας ελέγχου σε σημείο, που ένας νεφροπαθής 30 ετών είναι πιθανώς λιγότερο δραστήριος καθημερινά από ένα άτομο 70 ετών, υγιή, που κάνει καθιστική ζωή [3]. Οι αναβολικές ουσίες αυξάνουν τον αναβολισμό, μειώνουν τον καταβολισμό, αυξάνουν την μυϊκή μάζα, την οστική πυκνότητα, την ευρωστία, την αίσθηση ευεξίας και τέλος την ποιότητα ζωής [4]. Οι νεφροπαθείς που υπόκεινται σε αιμοκάθαρση με λειψή πρωτεϊνική πρόσληψη και θερμιδική κάλυψη κυρίως από υδατάνθρακες και λίπη, θα έχουν μειωμένη μυϊκή μάζα και αυξημένο ποσοστό λίπους. Η εξωγενής χορήγηση σιδήρου κρίνεται απαραίτητη σε αυτούς τους ασθενείς, ενώ αποτελεσματικότερη είναι η ενδοφλέβια. Τέλος, η μαγνητική τομογραφία, η οποία χρησιμοποιήθηκε σε αυτή την έρευνα για τον υπολογισμό της σύστασης της περιοχής της γάμπας, παρέχει πολύ καλή αντίθεση μεταξύ των διαφόρων μαλακών ιστών του σώματος, κάνοντάς το ιδιαίτερα χρήσιμο στην νευρολογία, την μυοσκελετική, καρδιαγγειακή και ογκολογική απεικόνιση [2].

Σκοπός: Ο σκοπός της παρούσης μελέτης ήταν να εξετάσουμε την σύσταση και το μέγεθος των μυών της γάμπας σε αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς και να ερευνήσουμε εάν υπάρχει κάποιο συγκεκριμένο μοτίβο μυϊκής ατροφίας.

2) ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

1. Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια

Όπως αναφέρεται στην ιστοσελίδα της βάσης δεδομένων medlook, «Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια ονομάζεται μία κατάσταση στην οποία εκδηλώνεται προοδευτική απώλεια της νεφρικής λειτουργίας, που μπορεί να χρειαστεί μήνες ή και χρόνια για να εξελιχθεί και να οδηγήσει στην τελική και πλήρη απώλεια της λειτουργίας των νεφρών. Η νεφρική λειτουργία είναι κυρίως υπεύθυνη:

- για την αποβολή των τοξικών ουσιών και αποβλήτων του μεταβολισμού δια μέσω των ούρων
- ρυθμίζει το ισοζύγιο του νερού στον οργανισμό
- βοηθά στη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης
- ρυθμίζει το ισοζύγιο για ορισμένα σημαντικά στοιχεία όπως μεταξύ άλλων, το κάλιο και το νάτριο
- επιπλέον, έχει ρόλο στην παραγωγή της αιμοσφαιρίνης δια μέσω της ερυθροποιητίνης» [5].

Οφείλεται σε διάφορους παράγοντες (τοξικές ουσίες που συσσωρεύονται προοδευτικά, π.χ. φάρμακα, βαρέα μέταλλα). Η συνεχής έκθεση σε νεφροτοξικές ουσίες επιδεινώνει την κατάσταση η οποία εκδηλώνεται με σοβαρή νεφρική ανεπάρκεια και ισχαιμία, φλεγμονή, οξείδωση των ουροφόρων σωληναρίων, τραυματισμό των νεφρώνων και ανουρία [1].

Τα κύρια συμπτώματα περιλαμβάνουν: Αδυναμία, εύκολη κόπωση, κεφαλαλγίες, ανορεξία, ναυτία-εμετό, κνησμό, πολουρία, νυκτουρία, υπέρταση, δευτεροπαθή εγκεφαλοπάθεια, βλάβη αμφιβληστροειδούς, καρδιακή ανεπάρκεια, αναιμία, αζωθαιμία, οξέωση, αύξηση καλίου και ελάττωση ιόντων ασβεστίου [1].

Η αντιμετώπιση της νεφρικής ανεπάρκειας είναι μια πολύπλοκη υπόθεση. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφοροι μέθοδοι όπως μεταξύ άλλων η αιμοκάθαρση, η περιτονιακή διάλυση και η μεταμόσχευση νεφρού [5].

Κλινική εικόνα της ασθένειας αυτής έχει ως εξής:

στα αρχικά στάδια της ΧΝΑ, όταν ο GFR μειώνεται μέχρι το 35 με 50% του φυσιολογικού, η νεφρική λειτουργία που παραμένει αρκεί για να διατηρήσει τον ασθενή χωρίς συμπτώματα, αν και οι νεφρικές εφεδρείες έχουν μειωθεί. Σ' αυτό το στάδιο της νεφρικής ανεπάρκειας οι βασικές απεκκριτικές, βιοσυνθετικές και

ρυθμιστικές λειτουργίες του νεφρού διατηρούνται γενικά καλά. Στο επόμενο στάδιο εξελίξεως της ΧΝΑ (GFR περίπου 20 με 35% του φυσιολογικού) παρουσιάζεται αζωθαιμία και οι πρώτες εκδηλώσεις της ΧΝΑ. Το επόμενο στάδιο είναι το στάδιο του ουραιμικού συνδρόμου, με συμπτωματολογία από τα διάφορα συστήματα, γαστρεντερικό, καρδιαγγειακό, νευρικό, αιμοποιητικό, το δέρμα κ.λ.π., με κατάληξη το στάδιο της τελικής νεφρικής ανεπάρκειας, όπου η διατήρηση του ασθενή στην ζωή είναι αδύνατη χωρίς υποκατάσταση της νεφρικής λειτουργίας [6].

Οι ασθενείς με ΧΝΑ μπορεί να έχουν γενικά συμπτώματα όπως αδυναμία, εύκολη κόπωση, ανορεξία και απώλεια βάρους, ενώ τα παιδιά μπορεί να παρουσιάζουν καθυστέρηση της σωματικής αναπτύξεως. Στις πρώιμες εκδηλώσεις ανήκουν η νυκτουρία και η πολυουρία. Έτσι, ο νεφρός των ουραιμικών για να αποβάλει το ημερήσιο ωσμωτικό φορτίο οδηγείται σε υποχρεωτική αποβολή νερού, με αποτέλεσμα πολυουρία και νυκτουρία [6].

Η υπασβεστιαίμια στους ασθενείς με ΧΝΑ είναι αποτέλεσμα της αδυναμίας του νεφρού να συνθέσει καλσιτριόλη (1,25(OH)₂D), την ενεργό μορφή της βιταμίνης D. Έτσι, όταν τα επίπεδα της καλσιτριόλης είναι χαμηλά στο αίμα, μειώνεται η απορρόφηση του ασβεστίου από το έντερο. Επίσης, με την πρόοδο της νεφρικής ανεπάρκειας αυξάνουν τα επίπεδα του φωσφόρου, λόγω μειωμένης αποβολής του από τους νεφρούς [6].

Η ουραιμία προκαλεί υποθερμία. Αφού, η ενεργός μεταφορά του νατρίου διαμέσου της κυτταρικής μεμβράνης συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην παραγωγή βασικής ενέργειας, η αντίστροφη σχέση μεταξύ της θερμοκρασίας του σώματος και του βαθμού της αζωθαιμίας οφείλεται πιθανώς κατά ένα μέρος στην παρεμπόδιση της λειτουργίας της αντλίας νατρίου από ορισμένες τοξικές ουσίες που κατακρατούνται [6].

Από τις διαταραχές της λειτουργίας των ενδοκρινών αδένων, η σεξουαλική δυσλειτουργία είναι από τις πλέον ενοχλητικές στους ασθενείς με ΧΝΑ. Έτσι χαρακτηρίζεται από μειωμένα επίπεδα τεστοστερόνης στους άνδρες και προγεστερόνης στις γυναίκες [6].

Διαταραχές από το κεντρικό νευρικό σύστημα (ουραιμική εγκεφαλοπάθεια) εμφανίζονται σε προχωρημένη ΧΝΑ, ως διαταραχές της κατανόησης και της γνώσης. Τα πρώτα συμπτώματα είναι απάθεια, εύκολη κόπωση, σύγχυση, μείωση της διάρκειας της προσοχής, διαταραχές της μνήμης και μειωμένη ικανότητα για παρατεταμένη πνευματική προσπάθεια [6].

Η χαρακτηριστική ωχροκίτρινη χροιά του δέρματος των ουραιμικών αντικατοπτρίζει το συνδυασμό της επιδράσεως της αναιμίας και της εναποθέσεως ποικίλων χρωστικών μεταβολιτών, των ουροχρωμάτων. Επιπλέον, παρατηρείτε κνησμός και μωλωπισμός [4].

Αιμορραγική διάθεση αναπτύσσεται στους ασθενείς με προχωρημένη νεφρική ανεπάρκεια [6].

Ήπια θρομβοπενία μπορεί να υπάρχει, αλλά δεν αρκεί για να δικαιολογήσει της ανωμαλίες της αιμοστάσεως.. Διαταραχές στο χρόνο προθρομβίνης και στο χρόνο μερικής θρομβοπλαστίνης είναι σπάνιες και όταν υπάρχουν συνήθως υποδηλώνουν τη συνύπαρξη άλλων προβλημάτων [6].

Η αρτηριακή υπέρταση είναι μια από τις σοβαρότερες επιπλοκές της ΧΝΑ και η συχνότητα της αυξάνει όσο επιδεινώνεται η νεφρική λειτουργία. Επίσης, παρατηρείται δύσπνοια, οπισθοστερνικός πόνος, μεγαλοκαρδία [4].

Στους ουραιμικούς ασθενείς προκαλείται συχνά πνευμονικό οίδημα, λόγω συμφορητικής καρδιακής ανεπάρκειας και υπερφορτώσεως με υγρά. Κατά συνέπεια, εκδηλώνεται βραχεία αναπνοή [4].

Ξηρότητα του στόματος, μεταλλική γεύση και απόπνοια ουρίας ή αμμωνίας υπάρχουν σχεδόν πάντα στην προχωρημένη νεφρική ανεπάρκεια [6].

Το γαστρεντερικό σύστημα επηρεάζεται και αυτό με τη σειρά του με συμπτώματα όπως: ανορεξία, ναυτία, έμετος και λόξιγκας [4].

Η ανορεξία είναι συχνά το πρώτο και περισσότερο επίμονο σύμπτωμα και σύντομα ακολουθούν η ναυτία και οι εμετοί [6].

2. Ουραιμία

Η ουραιμία είναι ένας τρόπος, ο οποίος χρησιμοποιούνταν να περιγράψει ανακριβώς την ασθένεια που συνοδεύει τη νεφρική ανεπάρκεια. Στην ασθένεια αυτή η ουρία και άλλα απόβλητα, τα οποία εκκρίνονται φυσιολογικά με την ουρία συγκρατούνται στο αίμα. Τα πρώτα συμπτώματα περιλαμβάνουν, ανορεξία και υπνηλία και τα τελευταία συμπτώματα μπορούν να συμπεριλάβουν μειωμένη νοητική οξύτητα ακόμη και κόμμα. Συνήθως γίνεται διάγνωση στους ασθενείς που υπόκεινται σε αιμοκάθαρση, στην οποία η αναλογία στη μέτρηση της νεφρικής λειτουργίας, είναι χαμηλότερη από το 50% της φυσιολογικής [2].

Επιπλέον, αζωταιμία είναι μια άλλη λέξη που αναφέρεται στα υψηλά επίπεδα ουρίας, αλλά χρησιμοποιείται πρωτίστως όταν αυτή η ανωμαλία μπορεί να μετρηθεί

χημικά αλλά δεν είναι ακόμη τόσο σοβαρό ώστε να προκαλέσει συμπτώματα. Υπάρχουν πολλές δυσλειτουργίες που προκαλούνται από την ουραιμία επηρεάζοντας πολλά συστήματα του οργανισμού, όπως το αίμα (χαμηλότερα επίπεδα ερυθροποιητίνης), το φύλο (χαμηλότερα επίπεδα τεστοστερόνης/ οιστρογόνα) και τα οστά (οστεοπόρωση και μεταστατικές ασβεστοποιήσεις) [2]. Η ουραιμία μπορεί επίσης να προκαλέσει ινώδη περικαρδίτιδα.

Στην περίπτωση της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας, η διάσπαση του ιστού των πρωτεϊνών παράγει αζωτούχες ουσίες, οι οποίες πρέπει να αποβληθούν για να προφυλάξουν από την συσσώρευση τοξινών από τα ούρα στο αίμα. Σε περιπτώσεις απώλειας μυϊκής μάζας οι συσταλτές πρωτεΐνες χάνονται με διαφορετικό τρόπο, καθώς σε περιπτώσεις που αιτία είναι η ατροφία (π.χ. λόγω ηλικίας), όλα τα συστατικά των μυϊκών κυττάρων φαίνεται να επηρεάζονται [7].

Όπως αναφέρεται σε γνωστή ιστοσελίδα <http://e-physician.blogspot.com> «Οι κυριότεροι μηχανισμοί που θεωρείται ότι συμβάλουν στην δημιουργία του ουραιμικού συνδρόμου είναι:

1. Η συσσώρευση διαφόρων τοξικών ουσιών. Ουσίες μικρού μοριακού βάρους (π.χ. ουρία, ουρικό, θειικά, φωσφορικά, που προέρχονται από την αδυναμία απεκκρίσεως των τελικών προϊόντων μεταβολισμού του αζώτου). Μία ολόκληρη σειρά από ουσίες, όπως οι φαινόλες, οι γουανιδίνες και διάφορα χαμηλού μοριακού βάρους πολυπεπίδια, αν και δεν έχει αποδειχθεί ισχυρή συσχέτιση μεταξύ μιας συγκεκριμένης ουσίας και κάποιας ουραιμικής εκδηλώσεως ή δυσλειτουργίας οργάνου.
2. Οι ενδοκυττάριας και εξωκυττάριας διαταραχές των ηλεκτρολυτών και της οξεωβασικής ισορροπίας που συμπεριλαμβάνουν, το νάτριο, το κάλιο, το μαγνήσιο και το ασβέστιο. Επίσης, αναστολείς της Na - K ΑΤΡάσης, πιθανώς διαταράσσουν την κυτταρική λειτουργία.
3. Η συσσώρευση των διαφόρων ορμονών λόγω διαταραχής της νεφρικής αποδομήσεως (αυξητική ορμόνη, γλυκαγόνη), ανταποκρίσεως στην κατακράτηση διαλυτών ουσιών (νατριουρητικός παράγοντας, παραθορμόνη) και διαταραχών στην ανταπόκριση οργάνων στόχων (θυλακιοτρόπος και ωχρινοτρόπος ορμόνη).
4. Οι διαταραχές της παραγωγής των νεφρικών ορμονών (π.χ. ερυθροποιητίνη, καλσιτριόλη). Είναι πιθανόν αυτοί οι μηχανισμοί να οδηγούν σε διάχυτες διαταραχές της κυτταρικής λειτουργίας και του μεταβολισμού γενικότερα, που συμπεριλαμβάνουν την παραγωγή ενέργειας, τη λειτουργία της κυτταρικής

μεμβράνης και των αντλιών των ιόντων. Δεν θα πρέπει να διαφεύγει το γεγονός ότι υπάρχουν πολλά αίτια οξείας συμπτωματικής επιδεινώσεως στους ασθενείς με ΧΝΑ, εκτός από την ουραιμία (υπονατριαιμία, συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια, υπερτασική εγκεφαλοπάθεια, τοξική δράση φαρμάκων κ.α.). Έτσι είναι πιθανό ο ασθενής, να χρειάζεται ειδική αντιμετώπιση, για να αποφύγει την πρόιμη έναρξη της χρόνιας εξωνεφρικής καθάρσεως» [6].

3. Μυϊκή ατροφία

Ένα επιπλέον αποτέλεσμα της χρόνιας αυτής κατάστασης είναι και η μυϊκή ατροφία.

Οι ασθενείς οι οποίοι υπόκεινται σε αιμοκάθαρση συχνά δοκιμάζονται από απώλεια μυϊκής μάζας και μυϊκή αδυναμία, τα οποία έχουν αρνητική επίδραση στη λειτουργική ικανότητα και στην ποιότητα ζωής. Έχουν οριακή λειτουργική ικανότητα όπως υπολογίζεται μέσα από τις συνεντεύξεις για τη λειτουργική ικανότητα (1, 2), τη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (3-8), τα λειτουργικά τεστ (9), και τα τεστ μυϊκής ισχύος (10,11). Επιπλέον, η λειτουργική ικανότητα φαίνεται ότι είναι πολύ καθοριστική στην εκτίμηση των ασθενών στην συνολική ποιότητα ζωής [8].

Μυϊκή ατροφία ορίζεται ως η μείωση του μεγέθους του μυός, δηλαδή της εγκάρσιας διατομής αυτού [4].

Μπορεί να εξελιχθεί σε μερική ή ολική απώλεια του μυός. Όταν ο μυς ατροφεί, γίνεται σίγουρα πιο αδύναμος, αφού η ικανότητα να ασκήσει δύναμη σχετίζεται άμεσα με τον μυ. Η μυϊκή ατροφία αποτελεί πάθηση αρκετών συχνών ασθενειών συμπεριλαμβανομένου του καρκίνου, του AIDS, εμφράγματος του μυοκαρδίου, χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, νεφρική ανεπάρκεια και σε σοβαρά εγκαύματα.

Υπάρχουν πολλές ασθένειες ή καταστάσεις που προκαλούν μείωση της μυϊκής μάζας, γνωστή και σαν μυϊκή ατροφία, συμπεριλαμβανομένης, της έλλειψης δραστηριότητας, όπως παρατηρείτε όταν ένα μέλος μπαίνει στο γύψο, ή σε παρατεταμένο κλινοστατισμό, (τα οποία μπορεί να συμβούν στη διάρκεια μιας χρόνιας ασθένειας). Η μυϊκή ατροφία εκδηλώνεται εξαιτίας της αλλαγής της φυσιολογικής ισορροπίας ανάμεσα στην πρωτεϊνοσύνθεση και την αποδόμηση των πρωτεϊνών. Στη διάρκεια αυτής, εκδηλώνεται μείωση των παραγόντων ρύθμισης της πρωτεϊνοσύνθεσης και μια δραστηριοποίηση των παραγόντων αποδόμησης των πρωτεϊνών. Αρχικά, έχουμε τη δράση της κασπάσης 3 (caspase-3) προκειμένου να

διασπάσει τα μυοϊνίδια στα συστατικά τους (ακτίνη, μυοσίνη, τροπονίνη, τροπομυοσίνη) [7]. Σύμφωνα με άλλη έρευνα το σύστημα μεταφοράς του ασβεστίου και τα συστήματα κασπάσης ίσως ξεκινούν την αποδόμηση των μυοϊνιδίων. Το σύστημα αποδόμησης των πρωτεϊνών θεωρείται ότι αλλοιώνει την ακτίνη και τη μυοσίνη της βαριάς αλυσίδας και συνεπώς παίζει κυρίαρχο ρόλο στην μυϊκή απώλεια [9]. Η χαρακτηριστική πρωτεϊνική αποδόμηση, η οποία φαίνεται να είναι υπεύθυνη για τη μεγαλύτερη μυϊκή απώλεια, σε μια εξαρτώμενη μυϊκή ατροφία από το σύμπλεγμα τριφωσφορική αδενοσίνη (σύστημα αποδόμησης των πρωτεϊνών). Το σύστημα αποδόμησης των πρωτεϊνών πιστεύεται πως είναι η κύρια μηχανή πρωτεόλυσης που φροντίζει να αποδομούνται τόσες πρωτεΐνες, κι όμως υπάρχει μαρτηρία, η οποία υποδηλώνει, ότι το σύστημα επαναρρόφησης του ασβεστίου, τα λισσοσώματα και σε ορισμένες περιπτώσεις τουλάχιστον, ακόμη και οι κασπάσες επίσης, εμπλέκονται στη διαδικασία αυτή [10].

Η μυϊκή ατροφία μπορεί να αντισταχθεί στα προαναφερθέντα μονοπάτια, τα οποία επιφέρουν μυϊκή υπερτροφία ή μια αύξηση στο μέγεθος του μυός. Επομένως, ένας τρόπος με τον οποίο η άσκηση επιφέρει μια αύξηση στη μυϊκή μάζα είναι να απορυθμίσει τα μονοπάτια τα οποία έχουν αντίθετο αποτέλεσμα [2].

Σύμφωνα με τους Henning, Andersen, Mich.,D., GJerdstad, και Johannes Jakobsen, (2004), τα άτομα με διαβητική νευροπάθεια στα κάτω άκρα πάσχουν από μυϊκή ατροφία και αδυναμία. Ο διαβήτης ως γνωστόν μπορεί να αποτελέσει προάγγελο της νεφρικής ανεπάρκειας[11].

Η μυϊκή αδυναμία είναι ένας ευθύς τρόπος έκφρασης της ανικανότητας καταβολής δύναμης των μυών στο βαθμό που θα περίμενε κανείς να δώσει την ιδιαίτερη γενική φυσική κατάσταση. Η μυϊκή αδυναμία μπορεί να είναι αποτέλεσμα έντονης άσκησης αλλά η ασυνήθιστη κούραση μπορεί να είναι αποτέλεσμα εμποδίων ή παρέμβασης των διαφορετικών τμημάτων μυϊκής σύσπασης. Με μια ευρύτερη ματιά, η μυϊκή αδυναμία είναι φυσικό συστατικό της κούρασης [2].

Με το πέρασμα του χρόνου σημειώνεται σταδιακή μείωση της ικανότητας να διατηρηθεί η λειτουργία και η μάζα του σκελετικού μυός, γνωστή ως σαρκοπενία.

Ο ακριβής ορισμός της σαρκοπενίας είναι η μείωση του μεγέθους και του αριθμού των μυϊκών ινών [4]. Η κύρια αιτία της σαρκοπενίας είναι άγνωστη. Ωστόσο, είναι πιθανό να συμβαίνει λόγω συνδυασμού της σταδιακής ανεπάρκειας των κοντινών κυττάρων, τα οποία βοηθούν στην ανάπτυξη των σκελετικών μυϊκών ινών και σε μείωση της ευαισθησίας ή της διαθεσιμότητας των κρίσιμων παραγόντων

ανάπτυξης οι οποίοι κρίνονται απαραίτητοι για τη διατήρηση της μυϊκής μάζας και των υπολειπόμενων κυττάρων της περιοχής. Η σαρκοπενία θεωρείται ως φυσιολογική εξέλιξη της ηλικίας και δεν είναι στην πραγματικότητα μια νοσηρή κατάσταση [2].

Για τους ασθενείς που πάσχουν από καχεξία είναι δύσκολη η πρόβλεψη της εξέλιξης της ασθένειας. Η καχεξία, η οποία συνιστά το σύνδρομο της απώλειας σωματικής μάζας, αποτελεί συγγενή κατάσταση νοσηρότητας με τον καρκίνο και την αποφρακτική καρδιακή ανεπάρκεια, χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, εγκαύματα, ηπατική ανεπάρκεια κτλ. [2].

4. Νεφροπαθείς, άσκηση & αναβολικές ουσίες

Παρά το προφανές ενδιαφέρον της ικανότητας φυσικής απόδοσης, υπάρχουν ανησυχητικά στοιχεία, τα οποία υποδηλώνουν, ότι οι νεφροπαθείς ασθενείς ως σύνολο έχουν εμφανώς χαμηλότερα επίπεδα καθημερινής φυσικής δραστηριότητας από ότι τα υγιή άτομα ομάδας ελέγχου σε σημείο, που ένας νεφροπαθής 30 ετών είναι πιθανώς λιγότερο δραστήριος καθημερινά από ένα άτομο 70 ετών, υγιή, που κάνει καθιστική ζωή [3].

Οι ασθενείς που υπόκεινται σε αιμοκάθαρση αντιμετωπίζουν πολλαπλές καταβολικές διαδικασίες και έχουν την εμπειρία από ένα μοναδικό είδος πρωτεΐνης και ανεπαρκούς ενεργειακής διατροφής η οποία χαρακτηρίζεται από μυϊκή απώλεια και μειωμένη εναπόθεση σπλαχνικών πρωτεϊνών [3].

Μετά από χορήγηση νανδρολόνης και άσκηση αντοχής φάνηκε, ότι η νανδρολόνη ήταν δραστική, (ενώ η άσκηση αντοχής όχι) για τη βελτίωση της άλιπης σωματικής μάζας (ΑΣΜ) δεδομένου, ότι η άσκηση αντοχής βελτίωσε τη μυϊκή δύναμη [3]. Μπορούμε, λοιπόν, να συμπεράνουμε, ότι η μυϊκή απώλεια και κατά συνέπεια η αδυναμία, παθολογικές καταστάσεις σχετικές με τη χρόνια νεφρική ανεπάρκεια είναι πιθανόν ιάσιμες καταστάσεις.

Τα αναβολικά στεροειδή τα οποία χρησιμοποιούνταν ελεύθερα για να βελτιώσουν την αναιμία σε ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια τελικού σταδίου πριν την εισαγωγή για ανασύνθεση ερυθροποιητίνης, σημειώθηκε, ότι προκαλούν μία αύξηση του ορού κρεατινίνης, αυξήσεις στα αιμοσφαίρια και τον αιματοκρίτη [8].

Πιο πρόσφατα, η νανδρολόνη φαίνεται να αυξάνει την άλιπη σωματική μάζα και να βελτιώνει τη φυσική απόδοση και η προπόνηση αντοχής φαίνεται να αυξάνει τη δύναμη και να βελτιώνει τη φυσική απόδοση [3].

Οι ουσίες που χρησιμοποιούνται συχνά σε ειδικούς πληθυσμούς είναι οι εξής:

- Η τεστοστερόνη
- Η αυξητική ορμόνη
- Η νανδρολόνη
- Ο ινσουλινομιμητικός αυξητικός παράγοντας (IGF)
- Η ινσουλίνη
- Η λεπτίνη
- & η ερυθροποιητίνη [4].

Οι αναβολικές ουσίες αυξάνουν τον αναβολισμό, μειώνουν τον καταβολισμό, αυξάνουν την μυϊκή μάζα, την οστική πυκνότητα, την ευρωστία, την αίσθηση ευεξίας και τέλος την ποιότητα ζωής [4].

Οι βασικοί κανόνες που καθορίζουν την διατροφική αγωγή των νεφροπαθών έχουν ως εξής:

1. Περιορισμός πρωτεϊνικής πρόσληψης και καθορισμός της ποιότητας της προσλαμβανόμενης πρωτεΐνης. Η ποσότητα πρωτεΐνης είναι 0,3 g πρωτ/1kg σώματος/ ημερησίως. Κατά μέσο όρο η ημερήσια πρόσληψη πρωτεΐνης είναι από 25 g/ ημερησίως - το πολύ 40 g/ ημερησίως . Πολύ βασικό είναι οι πρωτεΐνες που χορηγούνται πρέπει να είναι πολύ υψηλής βιολογικής αξίας.
2. Θερμιδική κάλυψη κυρίως από υδατάνθρακες και λίπη (40-45 kcal/kg σώματος / ημερησίως).
3. Πρόνοια για ηλεκτρολύτες, άλατα, ιχνοστοιχεία και βιταμίνες [12].

Είναι εύκολο, λοιπόν, να καταλάβουμε, ότι οι νεφροπαθείς που υπόκεινται σε αιμοκάθαρση με λειψή πρωτεϊνική πρόσληψη και θερμιδική κάλυψη κυρίως από υδατάνθρακες και λίπη, θα έχουν μειωμένη μυϊκή μάζα και αυξημένο ποσοστό λίπους. Αυτό το γεγονός θα επιδεινώνει την κατάσταση του ασθενούς σε συνδυασμό με την έλλειψη άσκησης, τόσο εκτός αιμοκάθαρσης, όσο και στη διάρκεια αυτής. Γνωρίζουμε ότι η άσκηση αντοχής στη διάρκεια των συνεδριών της αιμοκάθαρσης με συχνότητα τρεις φορές την εβδομάδα, αύξησε την μυϊκή δύναμη και την αίσθηση ευεξίας στους ασθενείς αυτούς [8].

Όσον αφορά την έλλειψη σιδήρου, αναφέρονται οι ακόλουθες αιτίες: η απώλεια αίματος διαμέσου της γαστροοισοφαγικής οδού (17-18% των ασθενών σε στάδιο πριν την αιμοκάθαρση δείχνει θετικά αποτελέσματα στις εξετάσεις αίματος),

μειωμένη απορρόφηση (ουραιμική γαστροεντεροπάθεια, χορήγηση των ναρκωτικών ουσιών μειώνοντας την απορρόφηση του σιδήρου), μειωμένη πρόσληψη τροφής (ανορεξία, διατροφή χαμηλή σε πρωτεΐνες), λοιμώξεις και φλεγμονώδεις καταστάσεις. Στην πορεία λοιμώξεων και καταστάσεων φλεγμονής η εναπόθεση σιδήρου στον οργανισμό μπορεί να είναι κανονική, αλλά η χρησιμοποίηση αυτής για ερυθροποίηση αλλοιώνεται (λειτουργικά η έλλειψη σιδήρου). Αποτελέσματα από συστηματικές ελεγχόμενες μελέτες δείχνουν σημαντική επίδραση της ενδοφλέβιας θεραπείας σε σύγκριση με την επί του στόματος χορήγηση σιδήρου [13].

Συμπεραίνουμε, ότι η εξωγενής χορήγηση σιδήρου κρίνεται απαραίτητη σε αυτούς τους ασθενείς και αποτελεσματικότερη είναι η ενδοφλέβια.

5. Μαγνητική τομογραφία (MRI)

Η μαγνητική τομογραφία είναι μία από τις άμεσες μεθόδους μέτρησης της μυϊκής μάζας [4].

Πρωτίστως, η μαγνητική τομογραφία είναι μία ιατρική μέθοδος απεικόνισης πολύ συχνά χρησιμοποιούμενη στην ραδιολογία, απεικονίζοντας τη δομή και τη λειτουργία του σώματος. Παρέχει λεπτομερή απεικόνιση του σώματος σε κάθε επίπεδο. Η μαγνητική τομογραφία παρέχει πολύ καλύτερη αντίθεση μεταξύ των διαφόρων μαλακών ιστών του σώματος σε σχέση με την ηλεκτρονική τομογραφία, κάνοντάς το ιδιαίτερα χρήσιμο στην νευρολογία, την μυοσκελετική, καρδιαγγειακή και ογκολογική απεικόνιση [2].

Χρησιμοποιώντας, λοιπόν, το μαγνητικό τομογράφο, είναι δυνατόν, να δημιουργήσουμε παραστάσεις σχεδόν από όλους τους ιστούς του σώματος. Οι ιστοί που έχουν τα λιγότερα άτομα υδρογόνου, όπως τα οστά, απεικονίζονται σκοτεινά, ενώ οι ιστοί που αποτελούνται από πολλά άτομα υδρογόνου, όπως ο λιπώδης ιστός, παριστάνονται πιο φωτεινά. Αλλάζοντας το συγχρονισμό των δονήσεων των ραδιοκυμάτων είναι πιθανόν, να πληροφορηθούμε σχετικά με τα διαφορετικά είδη των ιστών που παρουσιάζονται. Μία μαγνητική τομογραφία είναι επίσης ικανή να παρέχει καθαρές εικόνες τμημάτων του σώματος που περιβάλλονται από οστά. Έτσι, η μέθοδος αυτή είναι χρήσιμη, όταν εξετάζεται ο εγκέφαλος και ο νωτιαίος μυελός [14].

3) ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Πληθυσμός-Δείγμα

Ογδόντα κλινικά σταθερά ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια τελικού σταδίου που υπόκεινται σε αιμοκάθαρση τρεις φορές την εβδομάδα και δεκαεννέα δοκιμαζόμενοι με φυσιολογική νεφρική λειτουργία εξετάστηκαν σε αυτή τη μελέτη. Για την παρούσα μελέτη η στατιστική ανάλυση ισχύος (Power Analysis) έδειξε, ότι με 100 δοκιμαζόμενους έχουμε 85% ισχύ να διακρίνουμε σημαντικές συσχετίσεις ($P=0.05$). Η μελέτη έχει λάβει την έγκριση της βιοηθικής από το πανεπιστήμιο της Καλιφόρνιας του Σαν Φρανσίσκο των Ηνωμένων Πολιτειών.

Κριτήρια Συμμετοχής

Τα κριτήρια συμμετοχής κάποιου ασθενή στην έρευνα ήταν η για τουλάχιστον 6 μήνες αιμοκάθαρση με επαρκή ΚΤ/Υ ($ΚΤ/Υ >1.1$), ηλικία άνω των 18 ετών, με αρτηριοφλεβική αναστόμωση ικανοποιητικής ροής περισσότερο των τριών μηνών, και φυσιολογική κινητική και λειτουργική κατάσταση.

Κριτήρια Αποκλεισμού

Ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη, περιφερική αγγειοπάθεια, ηπατίτιδα, στεφανιαία νόσο, χρόνια η οξεία λοίμωξη προ τριμηνίας και ασθενείς που έφεραν μόνιμους υποκλείδιους καθετήρες. Ασθενείς θα αποκλείονταν, αν είχαν λόγους να βρίσκονται σε καταβολισμό, όπως υπερθυρεοειδισμός, υποθρεψία, HIV οροθετικός και μολύνσεις, που απαιτούν ενδοφλέβια θεραπεία αντιβιοτικών μέχρι και τρεις μήνες πριν την ένταξη τους στην έρευνα. Οι αιμοκαθαιρόμενοι ασθενείς με υπερθυρεοειδισμό, άρνηση συμμετοχής, συχνές περιστασιακές λοιμώξεις εξαιρέθηκαν από την μελέτη. Όλοι οι ασθενείς έδωσαν γραπτώς την συγκατάθεση τους για την συμμετοχή τους στην έρευνα.

Μαγνητική Τομογραφία

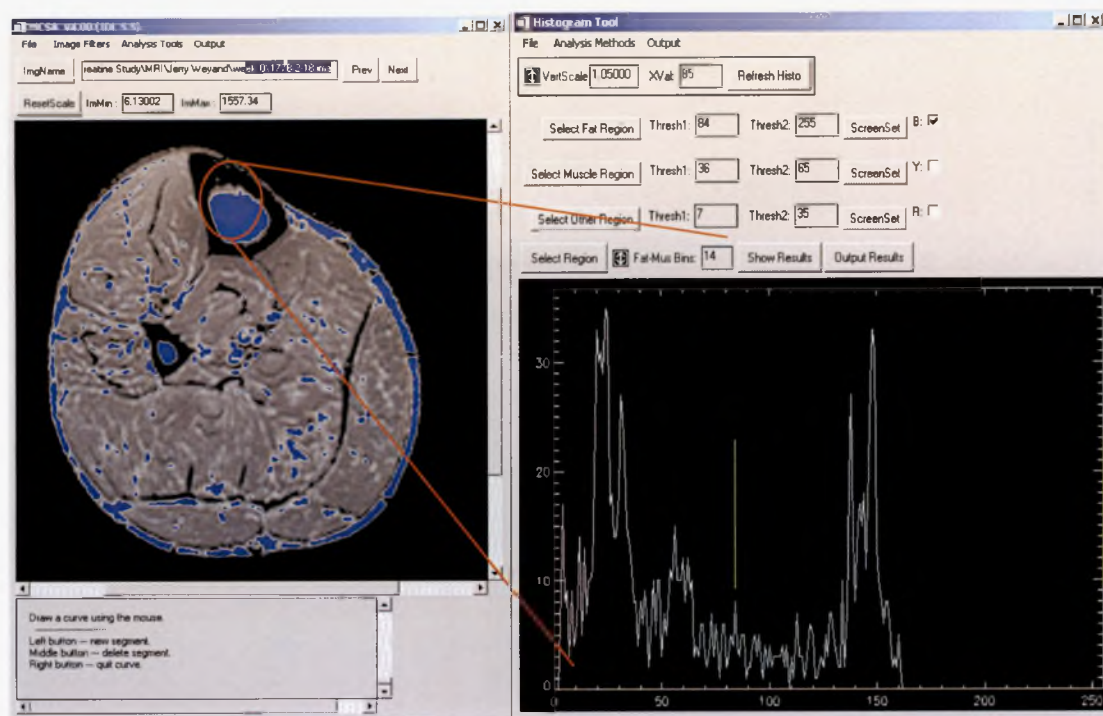
Οι μαγνητικές τομές έγιναν σε μαγνήτη τύπου Siemens Magnetom 1.5T. Το πρωτόκολλο που έλαβε χώρα ήταν: Proton T_1 -weighted images ($TR = 510$ ms, $TE = 14$ ms, $FOV = 480$ mm², slices = 14, thickness= 10 mm, duration 6.5 min), using the body coil [15].

Ανάλυση εικόνας

Η ανάλυση των εικόνων από τον αξονικό τομογράφο πραγματοποιήθηκε με ένα σύστημα ανάλυσης εικόνας γραμμένο σε IDL λογισμικό πρόγραμμα (IDL 5.3, Inc., Boulder, CO). Το λογισμικό αυτό, βασισμένο σε ποικίλες εντάσεις σήματος, επέτρεψε τον προσδιορισμό της ποσότητας της μυϊκής σύστασης και μάζας. Αναλυτικά, ανοίγοντας το πρόγραμμα και πληκτρολογώντας τον κωδικό πρόσβασης στο κάτω μέρος του παραθύρου, όπου γράφει "IDL>" type: **mcsa40**, ανοίγει το παράθυρο MCSA 4.0.

Στο πάνω μέρος αριστερά κάνουμε κλικ στο πλαίσιο που γράφει **ImgName**. Με αυτό τον τρόπο επιλέγουμε την εικόνα συγκεκριμένου ατόμου που μας ενδιαφέρει, στην οποία απεικονίζονται οι εγκάρσιες διατομές της περιοχής της γάμπας. Από αυτές, θα επιλέξουμε την μεγαλύτερη εγκάρσια τομή, που αντιστοιχεί στο μεγαλύτερο περιμετρικά σημείο της γάμπας, που θέλουμε, να χρησιμοποιήσουμε για την ανάλυση. Βρίσκοντας λοιπόν, την αντίστοιχη εικόνα πηγαίνουμε στο μενού και πατάμε στο πλαίσιο που αναφέρει "**Image Filters**" και επιλέγουμε "**Apply B0 Normalization**". Αυτό αποσκοπεί στην ξεκαθάριση της μαγνητικής τομογραφίας, που απεικονίζει την περιοχή αυτή της γάμπας.

Κατόπιν, ακριβώς δίπλα στη γραμμή εργαλείων υπάρχει: "**Analysis Tools**". Το επιλέγουμε και εμφανίζεται το πλαίσιο που αναφέρει "**Histogram Tool**". Αμέσως ανοίγει ένας πίνακας που δείχνει το υπολογίσιμο ποσοστό λίπους, μυϊκής μάζας και οστικής μάζας και ένα ιστόγραμμα, στο οποίο απεικονίζονται όλες οι μεταβολές για το καθένα από τα παραπάνω ποσοστά (εικόνα 1).

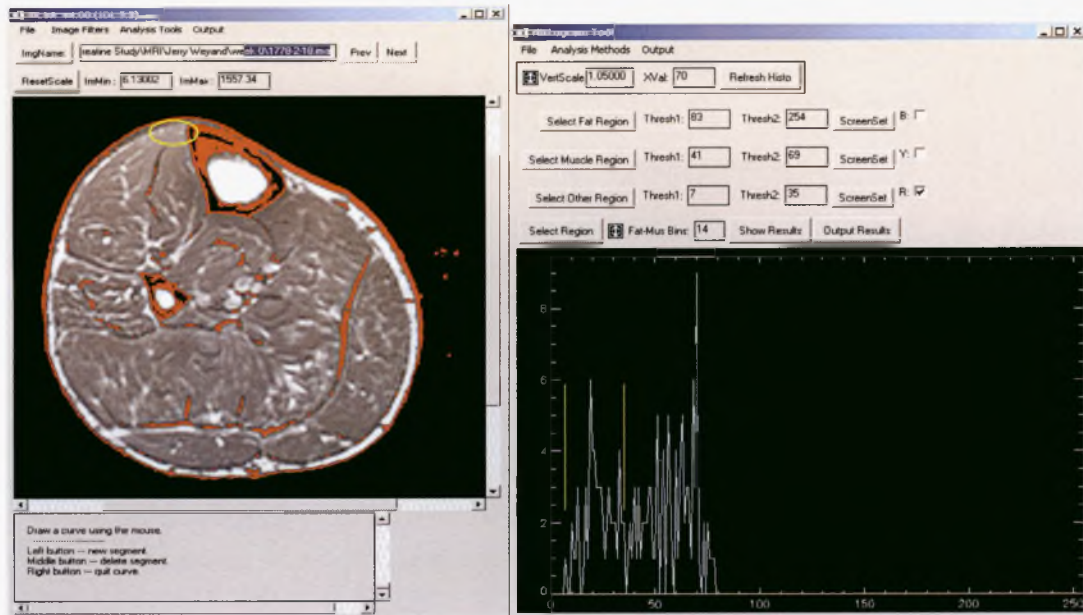


Εικόνα 1

Η διαδικασία που ακολουθείτε έχει ως εξής:

Αρχικά βάζουμε στον πίνακα πάνω δεξιά στο σημείο **Threshold 2** που αναφέρεται στο λίπος τον αριθμό **255**, τον οποίο βάζουμε για κάθε ανάλυση δεδομένων που κάνουμε. Στη συνέχεια, πατάμε πάνω στο πλαίσιο **“Select Fat Region”** και πηγαίνοντας δίπλα στην εικόνα επιλέγουμε με το ποντίκι μας μια περιοχή στο οστό της κνήμης, που να περιλαμβάνει μαύρο, γκρι και άσπρο χρώμα. Πατάμε δεξί κλικ πάνω στο πλαίσιο που έχουμε σχηματίσει. Πηγαίνουμε στο **Threshold 1** και κάνουμε αριστερό κλικ και προσπαθούμε, είτε βάζοντας τον καταλληλότερο αριθμό στο πλαίσιο, είτε επιλέγοντας μέσω του ιστογράμματος την αριστερή κάθετη γραμμή και μετακινώντας την προς τα δεξιά προσπαθούμε να υπολογίσουμε το ιδανικότερο ποσοστό λίπους. Το ιδανικότερο είναι εκείνο το οποίο θα καλύπτει όλα τα λευκά σημεία και θα αφήνει ακάλυπτα τα γκρι.

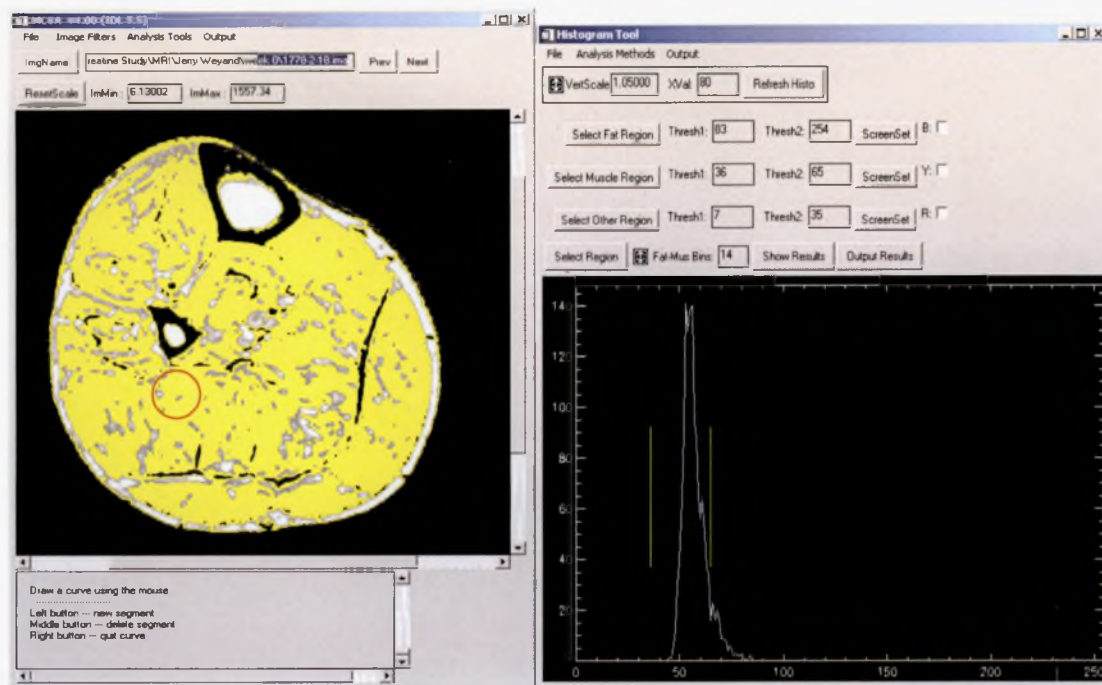
Για να υπολογίσουμε την οστική πυκνότητα κάνουμε κλικ στο τρίτο κατά σειρά πλαίσιο που γράφει **“Select Other Region”**. Επιλέγουμε ένα σημείο που να περιλαμβάνει μια μαύρη και γκρι περιοχή, όπως στην «εικόνα 2» κοντά στο οστό.



Εικόνα 2

Στη συνέχεια, γράφουμε «1» στο Threshold 1=1 και προσπαθούμε να βρούμε τι αριθμός ταιριάζει καλύτερα για το Threshold 2. στην περίπτωση αυτή θέλουμε να καλύψουμε το μαύρο χρώμα που υπάρχει στην εικόνα χωρίς ωστόσο, να χρωματίσουμε περιοχές με γκρι χρώμα.

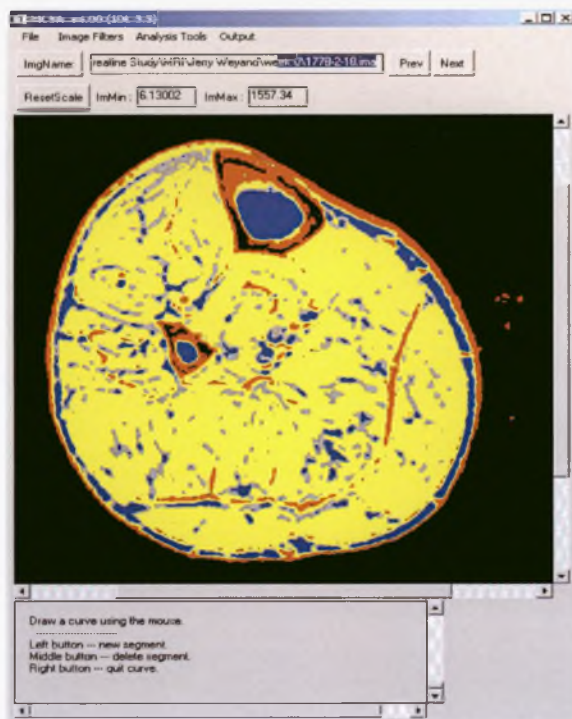
Για το ποσοστό της μυϊκής μάζας επιλέγουμε το πλαίσιο που γράφει **“Select Muscle Region”**. Κατόπιν, επιλέγουμε μία μικρή περιοχή, που να περιλαμβάνει γκρι και ελάχιστο άσπρο χρώμα (μυ & λίπος) εσωτερικά του μύος. Φρόνιμο είναι να αποφεύγουμε την επιλογή του μαύρου χρώματος, γιατί ενδεχομένως αυτό να μας δώσει λάθος αποτελέσματα στον υπολογισμό της μυϊκής μάζας (εικόνα 3).



Εικόνα 3

Στο “Threshold 1” γράφουμε ένα νούμερο που να συμφωνεί με το «**Other Region 1&2**». Για παράδειγμα αν στο Threshold 2 υπολογίσαμε 35, τότε το “Threshold 1” στο μυ θα είναι 36. Δεν πρέπει να αφήσουμε κενό μεταξύ των “Other Region” & “Muscle Region” επειδή το πρόγραμμα αυτό δεν μπορεί να το υπολογίσει. Για τον υπολογισμό του «Threshold 2» πρέπει να τοποθετήσουμε την δεξιά κάθετη κίτρινη γραμμή όσο πιο κοντά στο σημείο αιχμής, ώστε να καλυφθούν όλα τα γκρι σημεία με κίτρινο χρώμα αφήνοντας ακάλυπτα μόνο κάποια με γκρι ανοιχτό χρώμα.

Η εικόνα μετά τους υπολογισμούς θα μοιάζει κάπως έτσι:



Εικόνα 4

Με μπλε χρώμα απεικονίζεται το λίπος, με κίτρινο ο μυς και με κόκκινο τα οστά.

Τα σημεία εκείνα τα οποία έχουν μείνει ακάλυπτα είναι που θα υπολογίσει το πρόγραμμα.

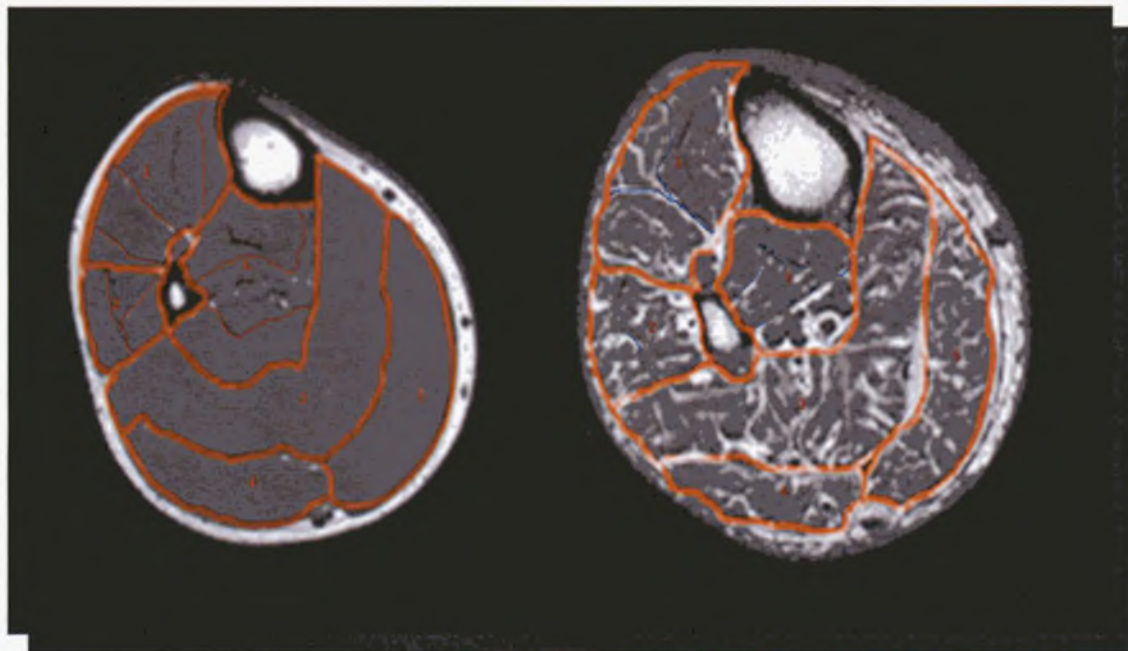
Επίσης, πρέπει να σημειώσουμε στο **Fat-Mas Bins** το αποτέλεσμα από την αφαίρεση του «Threshold 1» του λίπους με το «Threshold 2» του μυός. Αυτός ο αριθμός δείχνει τα σημεία που έχουν μείνει ακάλυπτα στην εικόνα. Έτσι, θα μπορούσαμε να τα υπολογίσουμε. Πριν συνεχίσουμε πρέπει να ξαναελέγξουμε, ώστε κανείς αριθμός δεν συμπίπτει ή ξεπερνά τον άλλο.

Το επόμενο βήμα είναι να επιλέξουμε το πλαίσιο που γράφει «**Select Region**» και να ζωγραφίσουμε τον μυ, στον οποίο θέλουμε να υπολογίσουμε τα ποσοστά λίπους, μυϊκής μάζας και οστικής πυκνότητας. Πρέπει να είμαστε όσο πιο ακριβείς γίνεται στο σχεδιασμό και να σταματήσουμε εκεί ακριβώς που ξεκινήσαμε. Για να δούμε τα αποτελέσματα κάνουμε δεξί κλικ πάνω στο ζωγραφισμένο σημείο και αριστερό στο «Show Results». Μπορούμε να τα καταγράψουμε κάπου, όπως για

παράδειγμα σε ένα αρχείο Excel ή να πατήσουμε στο «Output Results» και να τα αποθηκεύσουμε κατευθείαν στον υπολογιστή.

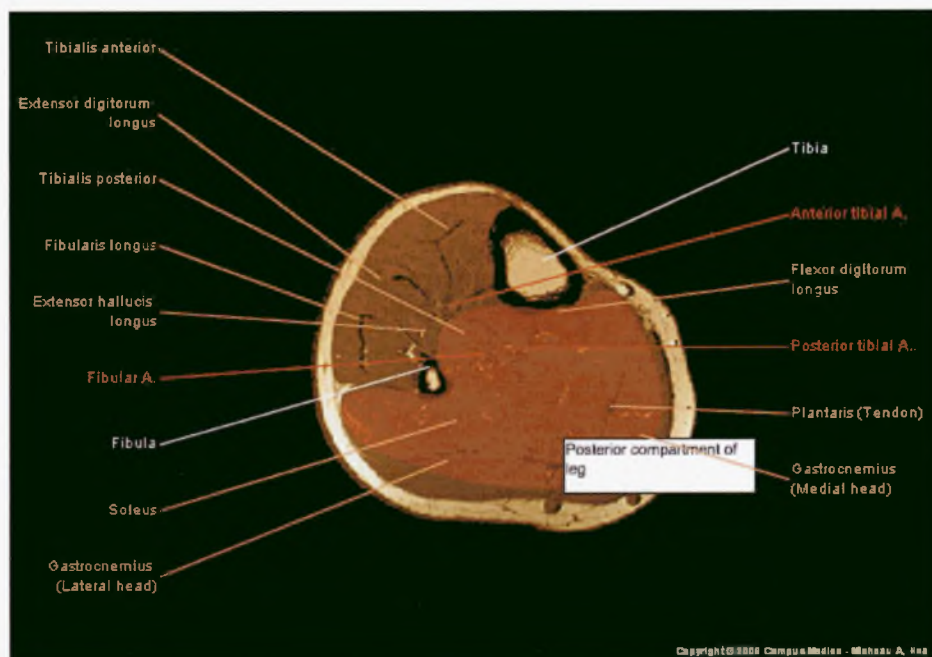
Τέλος, τα δεδομένα που προκύπτουν έχουν πληροφορίες για όλα τα στοιχεία που αφορούν την εικόνα, την εγκάρσια διατομή του μυός, το όνομα του αρχείου και ο αριθμός του, την περιοχή του μυός που σχεδιάστηκε και το ποσοστό μυϊκού ιστού, οστίτη ιστού, λιπώδους ιστού.

“Παρακάτω βλέπουμε την εγκάρσια διατομή ενός υγιούς ατόμου και ενός νεφροπαθούς ασθενούς από την περιοχή της γάμπας”.



Εικόνα 5

Οι εικόνες της μαγνητικής τομογραφίας συλλέχθηκαν σε μαγνήτη τύπου 1.5 T. Η εγκάρσια διατομή της περιοχής της γάμπας χωρίστηκε σε τέσσερα τμήματα: πρόσθιο(1), πλάγιο(2), επιπολής οπίσθιο(3+5) και εν τω βάθει οπίσθιο(6). Η αριστερή εικόνα ανήκει σε υγιή άτομο, ενώ η δεξιά σε ένα νεφροπαθή άτομο τελικού σταδίου. (Το λευκό χρώμα αναπαριστά το λίπος, το γκριζό το μυ και το μαύρο τα οστά).



Εικόνα 6

Σχηματική απεικόνιση των μυϊκών τμημάτων και οι μύς ξεχωριστά από την περιοχή της γάμπας. Η εικόνα πάρθηκε από τη διεύθυνση www.e-anatomy.org

Ανατομία της εγκάρσιας διατομής του κάτω άκρου

Τα μυϊκά τμήματα που απατρίζουν την περιοχή της κνήμης διακρίνονται στο πρόσθιο, το πλάγιο, τα επιπολής οπίσθια τμήματα και τα εν τω βάθει οπίσθια τμήματα.

Το πρόσθιο τμήμα αποτελείται από:

- τον βραχύ εκτείνων τους δακτύλους
- τον πρόσθιο ή τρίτο περνιαίο
- τον πρόσθιο κνημιαίο
- τον μακρό εκτείνων τους δακτύλους
- τον βραχύ εκτείνων το μέγα δάκτυλο

Το πλάγιο τμήμα της κνήμης αποτελείται από:

- τον βραχύ περνιαίο
- τον μακρό περνιαίο
- τον μακρό εκτείνων το μέγα δάκτυλο

Τα επιπολής οπίσθια τμήματα αποτελούν:

- η έσω κεφαλή του γαστροκνημίου μυός
- η έξω κεφαλή του γαστροκνημίου μυός
- ο πελματικός μυς

Τα εν τω βάθει οπίσθια τμήματα αποτελούν:

- ο υποκνημίδιος μυς
- ο μακρός καμπτήρ των δακτύλων
- ο ιγνυακός μυς
- ο οπίσθιος κνημιαίος
- ο μακρός καμπτήρ του μεγάλου δακτύλου [16]

Επίπεδα Φυσικής Δραστηριότητας

Τα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας υπολογίστηκαν με το σύστημα επιταχυνσιομετρίας (3D-accelerometer) για επτά συνεχόμενες ημέρες [17,18].

Στατιστική Ανάλυση

Ο πρωταρχικός σκοπός της παρούσης μελέτης ήταν, να εκτιμήσει τις διαφορές στη μυϊκή σύσταση και την μυϊκή μάζα των μυών του κάτω άκρου (περιοχή της γάμπας) ανάμεσα στις 2 ομάδες (ομάδα 1 & ομάδα 2). Για τη σύγκριση των ομάδων

χρησιμοποιήθηκαν *unpaired t-tests* για τις συνεχείς, κανονικής κατανομής μεταβλητές και *chi-square* για τη σύγκριση των κατηγορικών μεταβλητών. Όλες οι στατιστικές αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν χρησιμοποιώντας το εμπορικά διαθέσιμο λογισμικό στατιστικής ανάλυσης, Statview version 5.0.1 (SAS Institute Inc. Cary, NC). Τα αναφερόμενα δεδομένα αποτελούν τιμές για το μέσο όρο \pm σταθερά απόκλισης.



4) ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε για την έρευνα αποτέλεσαν 67 αιμοκαθαιρώμενοι ασθενείς και 19 υγιή άτομα, τα οποία αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου. Συνολικά πήραν μέρος 86 άτομα. Η ηλικία της πειραματικής ομάδας ήταν κατά μέσο όρο 54.4 έτη με μία απόκλιση ± 13.5 έτη. Αντίστοιχα για την ομάδα ελέγχου ο μέσος όρος της ηλικίας ήταν 55.0 έτη με μία απόκλιση ± 13.2 έτη. Όπως μπορούμε να δούμε και στον **πίνακα 1** δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες που συμμετείχαν στην έρευνα. Ο δείκτης σωματικής μάζας ($\Delta\text{Μ}\Sigma$) υπολογίστηκε στα 26.5 με μία απόκλιση ± 5.7 για την πειραματική ομάδα και 23.8 ± 3.3 για την ομάδα ελέγχου. Ούτε για τον $\Delta\text{Μ}\Sigma$ υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Από την άλλη η φυσική δραστηριότητα για την πειραματική ομάδα υπολογίστηκε κατά μέσο όρο 68.6 με μία απόκλιση ± 67.6 . Όσον αφορά την ομάδα ελέγχου η μέση τιμή είναι 203.7 ± 128.8 . Όσον αφορά τη φυσική δραστηριότητα οι διαφορές ήταν στατιστικά σημαντικές αφού $p < 0.05$ ($P=0.00$).

Μεταβλητές	HD group	CON group	Τιμή
N	67	19	
Ηλικία (έτη)	54.4 ± 13.5	55.0 ± 13.2	0.78
$\Delta\text{Μ}\Sigma$	26.5 ± 5.7	23.8 ± 3.3	0.06
Φυσική Δραστηριότητα (AU)	68.6 ± 67.6	203.7 ± 128.8	0.00

Πίνακας 1

N: ο πληθυσμός του δείγματος, AU: arbitrary units (αυτόνομη μονάδα μέτρησης), $\Delta\text{Μ}\Sigma$: δείκτης μάζας σώματος.

Σύμφωνα με τον **πίνακα 2** η συνολική μυϊκή μάζα της κνήμης υπολογίστηκε στα 48.6 ± 15.1 για την ομάδα αιμοκάθαρσης και στα 57.1 ± 9.1 για την ομάδα ελέγχου. Όπως μπορούμε να δούμε υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων αφού $p = 0.02$ ($p < 0.05$). Από την άλλη το συνολικό ποσοστό λιπώδους διήθησης κνήμης είναι 21.7 ± 11.3 για την πειραματική ομάδα και 15.8 ± 7.0 για την

ομάδα ελέγχου. Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές για το συνολικό ποσοστό λιπώδους διήθησης αφού $p=0.03$.

Συνολική Μυϊκή μάζα κνήμης	HD group	CON group	Τιμή
Συνολική Μυϊκή Μάζα κνήμης- Εγκάρσια Τομή (cm ²)	48.6 ± 15.1	57.1 ± 9.1	0.02
Συνολικό % Λιπώδους Διήθησης Κνήμης	21.7± 11.3	15.8 ± 7.0	0.03

Πίνακας 2

Στο πρόσθιο τμήμα της εγκάρσιας τομής της γάμπας (**πίνακας 3**) η μυϊκή μάζα είναι 8.1 ± 2.4 για την πειραματική ομάδα και 9.8 ± 2.0 για την ομάδα ελέγχου με στατιστικά σημαντική διαφορά αφού $p=0.00$. Το ποσοστό λιπώδους διήθησης είναι 17.8 ± 14.2 για την πειραματική ομάδα και 11.5 ± 8.5 για την ομάδα ελέγχου χωρίς στατιστικά σημαντική διαφορά, αφού $p=0.07$.

<i>Πρόσθιο Τμήμα</i>	<i>HD group</i>	<i>CON group</i>	<i>Τιμή</i>
Μυϊκή Μάζα (cm ²)	8.1 ± 2.4	9.8 ± 2.0	0.00
% Λιπώδους Διήθησης	17.8 ± 14.2	11.5 ± 8.5	0.07

Πίνακας 3

Στο πλάγιο τμήμα της εγκάρσιας διατομής της περιοχής της γάμπας (**πίνακας 4**) το εμβαδόν που καλύπτει ο μυς υπολογίστηκε στα 4.2 ± 1.7 εκ³ για την πειραματική ομάδα και 4.9 ± 1.0 εκ³ για την ομάδα ελέγχου. Στον υπολογισμό της μυϊκής σύστασης δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές αφού $p=0.11$. Όσον αφορά το ποσοστό της λιπώδους διήθησης της περιοχής της κνήμης υπολογίστηκε στα

26.5±13.8 εκ3 για την πειραματική ομάδα και 16.4±7.5 για την ομάδα ελέγχου με στατιστικά σημαντικές διαφορές και με p=0.00.

<i>Πλάγιο Τμήμα</i>	<i>HD group</i>	<i>CON group</i>	<i>Τιμή</i>
Εγκάρσια Τομή Μυός (cm ²)	4.2 ± 1.7	4.9 ± 1.0	0.11
% Λιπώδους Διήθησης Κνήμης	26.5 ± 13.8	16.4 ± 7.5	0.00

Πίνακας 4

Στο οπίσθιο τμήμα της περιοχής της γάμπας ο υποκνημίδιος μυς καλύπτει περιοχή ίση με 14.2±5.0 εκ3 για τους αιμοκαθαιρώμενους ασθενείς και 15.9±3.1 εκ3 για τους υγιείς της ομάδας ελέγχου χωρίς να υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές (**p=0.17**). Το ποσοστό της λιπώδους διήθησης στον υποκνημίδιο είναι 26.0±12.9 εκ3 για τους νεφροπαθείς ασθενείς της ομάδας και 19.5±9.7 εκ3 για τους υγιείς της ομάδας ελέγχου. Στην περίπτωση αυτή υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές αφού **p=0.04**. Ο γαστροκνήμιος μυς καλύπτει περιοχή ίση με 14.6±6.0 εκ3 για την πειραματική ομάδα και 17.4±3.6 εκ3 για την ομάδα ελέγχου. Η διαφορά για τις δύο ομάδες ήταν οριακά στατιστικά σημαντική, αφού **p=0.05**. Επίσης, το ποσοστό λιπώδους διήθησης στον γαστροκνήμιο μυ για την πειραματική ομάδα υπολογίστηκε στα 18.4±14.7 εκ3 και για την ομάδα ελέγχου στα 11.5±8.2 εκ3 με οριακή στατιστικά σημαντική διαφορά που απαντά στην τιμή **p=0.05**.

<i>Επί Πολύς</i>	<i>HD group</i>	<i>CON group</i>	<i>Τιμή</i>
Οπίσθιο Τμήμα			
Εγκάρσια Τομή Υποκνημίδιου Μυός (cm ²)	14.2 ± 5.0	15.9 ± 3.1	0.17
% Λιπώδους Διήθησης Υποκνημίδιου	26.0 ± 12.9	19.5 ± 9.7	0.04
Εγκάρσια Τομή Γαστροκνημίου Μυός (cm ²)	14.6 ± 6.0	17.4 ± 3.6	0.05
% Λιπώδους Διήθησης Γαστροκνημίου	18.4 ± 14.7	11.5 ± 8.2	0.05

Πίνακας 5

Τέλος, όσον αφορά το εν τω βάθη οπίσθιο τμήμα για την πειραματική ομάδα υπολογίστηκε στα 7.4±2.5 εκ3 και 9.0±1.8 για την ομάδα ελέγχου με στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων (**p=0.01**). Επίσης, το ποσοστό της λιπώδους διήθησης για την πειραματική ομάδα υπολογίστηκε στα 20.2±10.4 εκ3 και 19.9 ± 7.0 εκ3 για την ομάδα ελέγχου χωρίς να παρουσιάζονται στατιστικά σημαντικές διαφορές (**p=0.88**).

<i>Εν τω Βάθη</i>	<i>HD group</i>	<i>CON group</i>	<i>Τιμή</i>
Οπίσθιο Τμήμα			
Εγκάρσια Τομή Μυός (cm ²)	7.4 ± 2.5	9.0 ± 1.8	0.01
% Λιπώδους Διήθησης	20.2 ± 10.4	19.9 ± 7.0	0.88

Πίνακας 6

5) ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο σκοπός της παρούσης μελέτης ήταν να εξετάσουμε την σύσταση και το μέγεθος των μυών της γάμπας σε αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς και να ερευνήσουμε εάν υπάρχει κάποιο συγκεκριμένο μοτίβο μυϊκής ατροφίας.

Η ομάδα των αιμοκαθαιρόμενων ασθενών έδειξε χαμηλότερα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Η εγκάρσια τομή του μυός της περιοχής της γάμπας και όλα τα μυϊκά τμήματα επηρεάστηκαν σημαντικά όσον αφορά την ομάδα των αιμοκαθαιρόμενων ασθενών, είτε στο μέγεθος, είτε στη σύσταση ή και στα δύο. Επιπλέον, ύστερα από ανάλυση προσαρμογής για τα επίπεδα φυσικής δραστηριότητας, μόνο ο υποκνημίδιος μυς φάνηκε να επηρεάζεται από τη φυσική δραστηριότητα, ενώ μεταξύ των διαφορών των δύο ομάδων των υπόλοιπων μυϊκών τμημάτων, παρέμειναν ανεπηρέαστα. Ωστόσο, οι ενδιάμεσοι ή γρηγορότεροι μυς, όπως εκείνοι στα πρόσθια ή οπίσθια τμήματα φαίνεται να επηρεάζονται περισσότερο από την ασθένεια της ουραιμίας.

Ένα αξιοσημείωτο στην περίπτωση της αιμοκάθαρσης θέμα είναι εκείνο της επιρρέπειας των ατόμων αυτών σε πτώσεις. Οι νεφροπαθείς ασθενείς εξαιτίας της υποκινητικότητας, της ανεπαρκούς σε πρωτεΐνες διατροφής και της κυκλοφορίας τοξικών ουσιών στο αίμα, όπως είναι η ουρία, είναι αναμενόμενο, να μην υπάρχει ένα κατάλληλο μυϊκό υπόστρωμα. Η μυϊκή ατροφία που χαρακτηρίζει περιοχές, όπως αυτή της γάμπας έχει σαν συνέπεια την αδυναμία του μυός να συγκρατήσει την άρθρωση της ποδοκνημικής με αποτέλεσμα την πτώση και τον τραυματισμό ή την πρόκληση καταγμάτων σε περιοχές όπως τα άνω άκρα και τα ισχία. Η συνέπεια μιας ανεπιθύμητης τέτοιας κατάληξης είναι ο κλινοστατισμός, που επιδεινώνει ακόμη περισσότερο τον ασθενή δημιουργώντας οστεοπορωτικά τμήματα και μία πολύ δύσκολη αποκατάσταση ή ακόμη και το θάνατο, όταν ο ασθενείς βρίσκεται σε προχωρημένη ηλικία.

Επίσης, οι αιμοκαθαιρόμενοι ασθενείς έχουν μια ιδιαίτερη αντιμετώπιση τόσο από το οικείο περιβάλλον, όσο και οι ίδιοι προς τον εαυτό τους με αποτέλεσμα να αλλάζουν τον τρόπο ζωής τους-ορισμένα άτομα ριζικά-με περιορισμένη φυσική δραστηριότητα. Είναι γεγονός, ότι τα άτομα αυτά δεν πρέπει να κουράζουν το χέρι που χρησιμοποιείται κατά την αιμοκάθαρση και να σηκώνουν, έστω και λίγο βάρος. Αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα, ότι μόνο το ένα χέρι παράγει μυϊκό έργο γιατί συνήθως το άλλο δεν το χρησιμοποιούν παρά μόνο για τις καθημερινές λειτουργικές

ανάγκες. Όπως με τα άνω άκρα, έτσι και με τα κάτω άκρα και τον κορμό κυριαρχεί συνήθως η υποκινητικότητα και η μυϊκή αδυναμία, με εξαίρεση τα άτομα που πάντα ασκούνταν και που η ψυχολογία τους δεν έχει επηρεαστεί σε μεγάλο βαθμό από την ασθένεια και κατανοούν τα τεράστια οφέλη της άσκησης για την διατήρηση ενός αξιοπρεπούς βιοτικού επιπέδου.

Η ποιότητα ζωής είναι στόχος ζωής για αυτούς τους ασθενείς, η οποία προκύπτει από την σωματική υγεία και την λειτουργική ικανότητα, την ψυχολογική υγεία, μέσα από την συνειδητή αντιμετώπιση της ασθένειας και την κοινωνική υγεία και διάθεση των ατόμων αυτών για συναναστροφές και άλλες κοινωνικές δραστηριότητες.

Η συνολική λιπώδης διήθηση των μυών της γάμπας ήταν μεγαλύτερη από 40% στους νεφροπαθείς ασθενείς σε αντίθεση με την ομάδα ελέγχου. Η μυϊκή ατροφία φαίνεται να ακολουθεί ένα ιδιαίτερο πρότυπο στους νεφροπαθείς ασθενείς. Τα παρεμβατικά προγράμματα άσκησης έχοντας ως στόχο συγκεκριμένες μυϊκές ομάδες πρέπει να στρέψουν την προσοχή τους σε αυτό το φαινόμενο. Πιθανά τέτοια προγράμματα θεραπευτικής άσκησης θα μπορούσαν να είναι η βάδιση σε εξωτερικό χώρο ή ο διάδρομος, άσκηση αερόβια, χαμηλής έντασης και μεγάλης διάρκειας σταδιακά αυξανόμενης, που βελτιώνει τη λειτουργία του καρδιο-αναπνευστικού συστήματος αλλά και των μυών των κάτω άκρων και προλαμβάνει από παθήσεις του καρδιαγγειακού συστήματος. Σε πολλές Μονάδες Τεχνητού Νεφρού τόσο στο εξωτερικό, όσο και στην Ελλάδα και συγκεκριμένα στο Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο της Λάρισας, χρησιμοποιούνται παρεμβατικά προγράμματα άσκησης κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης διάρκειας 45 λεπτών με κυκλοεργόμετρα, διατηρώντας μια σταθερότητα της φυσικής και λειτουργικής κατάστασης και βελτιώνοντας την ποιότητα ζωής των ασθενών. Εκτός από το κομμάτι της αερόβιας άσκησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν ασκήσεις ενδυνάμωσης χαμηλής έντασης και πολλών επαναλήψεων με λάστιχα και ισομετρικές για αύξηση της δύναμης και καλύτερη απόδοση στις καθημερινές λειτουργικές και βιοτικές ανάγκες.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1][www.pharm.auth.gr/gr/anakoinoseis_mathimatwn/ToxicolPowerPoint/Toxicology4.ppt -]

[2] [http://en.wikipedia.org/wiki/Muscle_atrophy]
[http://en.wikipedia.org/wiki/Magnetic_resonance_imaging]
[http://en.wikipedia.org/wiki/Muscle_weakness]

Λέξεις κλειδιά: muscle atrophy, mri (magnetic resonance imaging), uremia.

[3] [T., Alp Ikizler, & Jonathan Himmelfarb (2006). Muscle wasting in kidney disease: let's get physical. *J Am Soc Nephrol*; 17: 2097–2098.]

[4] [Καρατζαφέρη Χ. (2006). Σημειώσεις του μαθήματος: Αρχές Κλινικής Εργοφυσιολογίας 1. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ΤΕΦΑΑ.]

[5] [http://www.medlook.net/article.asp?item_id=742]

[6] [http://e-physician.blogspot.com/2005/12/blog-post_113529103817189376.html]

[7] [Vik R. Rajan & William E. Mitch (2008). Muscle wasting in chronic kidney disease: the role of the ubiquitin proteasome system and its clinical impact *Pediatr Nephrol*; 23:527–535.]

[8] [Johansen KL, Painter PL, Sakkas GK, Gordon P, Doyle J, Shubert T (2006 Aug). Effects of resistance exercise training and nandrolone decanoate on body composition and muscle function among patients who receive hemodialysis: A randomized, controlled trial. *J Am Soc Nephrol*;17(8):2307-14.]

[9] [Sophie Ventadour and Didier Attaix (2006). Mechanisms of skeletal muscle atrophy. *Curr Opin Rheumatol*; 18:631–635.]

[10] [Paola Costelli, Patrizia Reffo, Fabio Penna, Riccardo Autelli, Gabriella Bonelli, Francesco M. Baccino (2005). Ca²⁺-dependent proteolysis in muscle wasting. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*; 37:2134–2146.]

[11] [Henning, Andersen, Michaela, D., GJerdstad, & Johannes Jakobsen (2004 Jul). Atrophy of foot muscles: a measure of diabetic neuropathy. *American Diabetes association*; 27(10):2392-2385.]

[12] [http://www.iatronet.gr/article.asp?art_id=664]

[13][Alicja E. Grzegorzewska (2007 June 5). Administration of iron- containing drugs in non- dialysed patients with chronic kidney disease. *Pol Arch Med Wewn*; 117 (4): 172-177.]

[14] [http://www.netdoctor.co.uk/health_advice/examinations/mriscan.htm]

[15] [Kent- Braun JA, Ng AV, Young K (2000). Skeletal muscle contractile and noncontractile components in young and older women and men. *J Appl Physiol*; 88: 662-668.]

[16] [Ferenc Kiss & Janos Szentagothai. Άτλας Ανατομικής Του Ανθρώπινου Σώματος. (Χρήστος Χριστόπουλος, μετάφραση). Τόμος 1:79. Αθήνα: Αθηνάς Ματράγκα.]

[17] [Johansen KL, Chertow GM, Ng AV, Mulligan et al (2000). Physical activity levels in patients on hemodialysis and healthy sedentary controls. *Kidney Int*; 57:2564-2570.]

[18] [Meijer GA, Westerterp KR, Verhoeven FM, et al (1991). Methods to assess physical activity with special reference to motion sensors and accelerometers. *IEEE Trans Biomed Eng*; 38:221-229.]

[19] [Johansen K L, Shubert T, Doyle J, Soher B, Sakkas GK, Kent-Braun JA (2003). Muscle atrophy in patients receiving hemodialysis: effects on muscle strength, muscle quality, and physical function. *Kidney Int*; 63:291-297.]