



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ**



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

**«ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΣΤΗ ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΚΗ
ΦΡΟΝΤΙΔΑ»**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Θέμα: Ποιότητα Ζωής και Άσκηση στη Χρόνια Αιμοκάθαρση

Τζούτσα Παρασκευή

Τριμελής εξεταστική επιτροπή:

Σακκάς Γεώργιος, Επίκουρος Καθηγητής στο ΤΕΦΑΑ Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
Επιβλέπων

Στεφανίδης Ιωάννης, Καθηγητής Παθολογίας / Νεφρολογίας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Ελευθεριάδης Θεόδωρος, Αναπληρωτής Καθηγητής Νεφρολογίας Πανεπιστημίου
Θεσσαλίας

Λάρισα, Μάιος, 2023



UNIVERSITY OF THESSALY
SCHOOL OF HEALTH SCIENCE
FACULTY OF MEDICINE



MASTER PROGRAM IN

«MASTER OF SCIENCE DIPLOMA IN NEPHROLOGICAL CARE»

MASTER THESIS

Title: Quality of life and exercise in chronic kidney disease

Tzoutsas Paraskevi

Examination committee:

Sakkas K. Giorgos , Associate Professor in Clinical Exercise School of PE, Sport Sciences and Dietetics University of Thessaly

Stefanidis Ioannis , Professor in Internal Medicine / Nephrology, University of Thessaly

Eleutheriadis Theodoros, Associate Professor in Nephrology , University of Thessaly

Larisa , May, 2023

Περιεχόμενα	Σελ.
Περίληψη	4
Summary	5
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή	6
Κεφάλαιο 2: ΧΝΝ και άσκηση πριν από την αιμοκάθαρση	9
Κεφάλαιο 3: Σωματική δραστηριότητα ασθενών σε αιμοκάθαρση	13
3.1 Η έννοια της αποκατάστασης στις παθήσεις των νεφρών	13
3.2 Οδηγίες αποκατάστασης	16
3.3 Ανοχή στην άσκηση για ασθενείς με ΧΝΝ	18
3.4 Επίδραση της άσκησης σε αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς – σύγκριση με την περιτοναϊκή κάθαρση	19
Κεφάλαιο 4: Εφαρμογή ασκήσεων	22
4.1 Αξιολόγηση της κατάστασης του ασθενούς	22
4.2 Τα συστατικά στοιχεία μιας παρέμβασης άσκησης	23
4.3 Παράγοντες που εμποδίζουν τους ασθενείς να ασκηθούν	25
4.4 Ευπάθεια και άσκηση στο σπίτι	27
4.5 Άσκηση στο σπίτι ή στη μονάδα τεχνητού νεφρού, στη διάρκεια της συνεδρίας	29
4.6 Προσαρμογή στις συνθήκες της πανδημίας	33
Κεφάλαιο 5: Αερόβια άσκηση	36
5.1 Επίδραση της αερόβιας άσκησης στο eGFR	37
5.2 Επίδραση της αερόβιας άσκησης στους δείκτες νεφρικής λειτουργίας στο αίμα	38
5.3 Επίδραση της αερόβιας άσκησης στην πρωτεΐνη των ούρων	40
Κεφάλαιο 6: Ποιότητα ζωής	42
6.1 Συμβολή της άσκησης στην ποιότητα ζωής	42
6.2 Αντιμετώπιση παρενεργειών της αιμοκάθαρσης	47
6.3 Ανεξαρτησία - αυτονομία κίνησης - εργασία	49
6.4 Άσκηση και συμπληρώματα διατροφής	50
Κεφάλαιο 7: Συμπεράσματα	53
Βιβλιογραφία	55

Ποιότητα ζωής και άσκηση στη χρόνια αιμοκάθαρση

Περίληψη

Ο αριθμός των ασθενών με χρόνια νεφρική νόσο (XNN), οι οποίοι υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση και αισθάνονται αδυναμία, αυξάνεται. Γι' αυτό αυξάνονται και οι έρευνες για τη νεφρική αποκατάσταση, ώστε να συμπεριλάβουν προγράμματα παρέμβασης με συνδυασμούς ασκήσεων.

Η ποιότητα ζωής αυτών των ασθενών μειώνεται εξαιτίας συμπτωμάτων κατάθλιψης, επιπλοκών όπως επαναλαμβανόμενων λοιμώξεων, πόνου και αναιμίας, αδυναμία μετά τη συνεδρία αιμοκάθαρσης και χαμηλού βαθμού τήρησης της φαρμακευτικής αγωγής.

Τα δεδομένα των ερευνών δείχνουν ότι η ένταση της άσκησης με αντιστάσεις πρέπει να αυξηθεί προοδευτικά για ένα θετικό αποτέλεσμα στη μυϊκή μάζα. Η μυϊκή δύναμη αυξάνεται όταν μεγαλώνει η διάρκεια της παρέμβασης, όπως και η επίβλεψη και ο βαθμός της συμμόρφωσης των ασθενών. Η σωματική απόδοση βελτιώθηκε άμεσα με όλους τους τύπους άσκησης, μακροπρόθεσμα αλλά και βραχυπρόθεσμα.

Τα αποτελέσματα της παρέμβασης με άσκηση ασκούν ευεργετική επίδραση στη σωματική ικανότητα και την ποιότητα ζωής των ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση, αν και η μείωση της συνολικής θνησιμότητας δεν έχει διαπιστωθεί οριστικά. Η διατροφική υποστήριξη κατέχει και αυτή θεμελιώδη ρόλο στη νεφρική αποκατάσταση.

Οι εφαρμογές σε μονάδες τεχνητού νεφρού εξακολουθούν να είναι πολύ περιορισμένες και χρειάζεται πολυεπιστημονική προσέγγιση για να υλοποιηθούν, λόγω της πολυπλοκότητας του προβλήματος της σαρκοπενίας στη XNN. Είναι προφανές ότι χρειάζονται περισσότερες μακροπρόθεσμες τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές, για να καθοριστεί ο καλύτερος δυνατός συνδυασμός των τύπων των ασκήσεων, κυρίως με την άσκηση με αντιστάσεις και για την επιβεβαίωση της βελτίωσης της ποιότητας ζωής των ασθενών που κάνουν χρόνια αιμοκάθαρση.

Λέξεις-κλειδιά: νεφρική αποκατάσταση, άσκηση, προπόνηση με αντιστάσεις, αιμοκάθαρση, ποιότητα ζωής

Quality of life and exercise in chronic kidney disease

Summary

The number of chronic kidney disease (CKD) patients undergoing hemodialysis and feeling weak is increasing. That is why research on kidney rehabilitation is also increasing, so as to include intervention programs with combinations of exercises.

The quality of life of these patients is reduced due to symptoms of depression, complications such as recurrent infections, pain and anemia, weakness after the hemodialysis session, and low adherence to medication.

Research data shows that the intensity of resistance training must be progressively increased for a positive effect on muscle mass. Muscle strength increases when the duration of the intervention increases, as does supervision and the degree of patient compliance. Physical performance improved immediately with all types of exercise, both long-term and short-term.

The effects of exercise intervention have a beneficial effect on physical fitness and quality of life in hemodialysis patients, although a reduction in overall mortality has not been definitively established. Nutritional support also plays a fundamental role in renal rehabilitation.

Applications in artificial kidney units are still very limited and a multidisciplinary approach is needed to implement them, due to the complexity of the problem of sarcopenia in CKD. It is clear that more long-term randomized controlled trials are needed to determine the best possible combination of exercise types, especially with resistance exercise, and to confirm the improvement in the quality of life of patients on chronic hemodialysis.

Keywords: renal rehabilitation, exercise, resistance training, hemodialysis, quality of life

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή

Η χρόνια νεφρική νόσος (XNN) αναφέρεται στις δομικές και λειτουργικές διαταραχές του νεφρού που προκαλούνται από διάφορους λόγους, που συνήθως εκδηλώνονται ως μείωση του ρυθμού σπειραματικής διήθησης (GFR) και μείωση της νεφρικής λειτουργίας. Στα αρχικά στάδια της νόσου, οι ασθενείς έχουν μόνο ήπια συμπτώματα όπως αδυναμία, οσφυαλγία και απώλεια όρεξης, αλλά μετά την είσοδο στο στάδιο 3 της XNN, η νεφρική ανεπάρκεια μπορεί να συνοδεύεται από υπέρταση, καρδιακή ανεπάρκεια, υπερκαλιαιμία και άλλα ανεπιθύμητα συμπτώματα και μπορεί ακόμη και να είναι απειλητική για τη ζωή. Επιδημιολογικές μελέτες έχουν δείξει ότι η συχνότητα της XNN αυξάνεται χρόνο με το χρόνο παγκοσμίως και το ποσοστό θνησιμότητας του πληθυσμού που προσβάλλεται από αυτή φθάνει το 40πλάσιο του ποσοστού του πληθυσμού που έχει κανονική νεφρική λειτουργία (Collins et al., 2003), καθιστώντας τη XNN μια από τις κύριες ασθένειες που απειλούν τη δημόσια υγεία (Ma et al., 2022).

Μεταξύ άλλων προβλημάτων που προκαλεί, η XNN αποτελεί μια κατάσταση σημαντικού οξειδωτικού στρες, το οποίο λειτουργεί και ως προστάδιο για την ανάπτυξη φλεγμονής και υποσιτισμού. Αυτό οδηγεί στη συσσώρευση αποβλήτων προϊόντων του μεταβολισμού και αλλαγές στην ομοιόσταση, οι οποίες επηρεάζουν πολλά όργανα και το καρδιαγγειακό σύστημα, με συνέπεια τη σταδιακή μείωση των ικανοτήτων του σώματος και την αυξημένη θνησιμότητα. Μεταβολές συμβαίνουν και στο κινητικό σύστημα, όπως οστεοπόρωση και απώλεια μυϊκής μάζας (Roshanravan et al., 2017).

Από τα πρώτα στάδια της νόσου προκαλείται σαρκοπενία και ο επιπολασμός της αυξάνεται στα πιο προχωρημένα στάδια, γεγονός που συσχετίζεται με υψηλότερα ποσοστά θνησιμότητας και μείωσης ικανοτήτων που μπορεί να φτάσουν ως την αναπηρία και τον αυξημένο κίνδυνο πτώσεων, καταγμάτων και νοσηλείας (Delgado et al., 2015).

Χάρη στις μεγάλες προόδους της τεχνολογίας εξωνεφρικής κάθαρσης, οι συνθήκες για τους ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση έχουν αλλάξει πάρα πολύ. Για παράδειγμα, το ποσοστό των μονάδων που αναφέρουν ότι το υγρό αιμοκάθαρσης που πρέπει να αποβληθεί είναι υπερκαθαρό (ή υπερκεκαθαρμένο, δηλ. το επίπεδο ενδοτοξίνης στο υγρό αιμοκάθαρσης, να είναι χαμηλότερο από 0,001 EU/mL) αυξήθηκε από 43,1% το 2009 σε

74,6% το 2018 (Nitta et al., 2020) και ο αριθμός των ασθενών που υποβλήθηκαν σε θεραπεία με online αιμοδιήθηση (Βακιάνης, 2005), αυξήθηκε εντυπωσιακά στην Ιαπωνία από 16.853 (5,8% όλων των ασθενών σε αιμοκάθαρση συντήρησης) το 2009, σε 144.686 (42,0%) το 2019. Όλες αυτές οι βελτιώσεις μπορεί να συμβάλουν σε καλύτερη ποιότητα ζωής και χαμηλότερο ποσοστό θνησιμότητας σε ασθενείς που υποβάλλονται σε νεφρική κάθαρση σε όλο τον κόσμο. Στην Ιαπωνία, με βάση στοιχεία του μητρώου που τηρείται εκεί, φαίνεται όμως ότι το μη επεξεργασμένο ποσοστό θνησιμότητας σε αυτούς τους ασθενείς ήταν σχεδόν το ίδιο, περίπου 10%, τα τελευταία χρόνια. Υπάρχουν διάφοροι λόγοι που προκαλούν αυτό το φαινόμενο. Η αύξηση του πληθυσμού των ηλικιωμένων και οι αλλαγές στις κοινωνικές συμπεριφορές, θεωρούνται σημαντικοί παράγοντες που σχετίζονται με την αύξηση του αριθμού των ασθενών σε εξωνεφρική κάθαρση, με χαμηλότερη σωματική δραστηριότητα και ευπάθεια, με αποτέλεσμα χαμηλότερη ποιότητα ζωής και υψηλότερη θνησιμότητα. Αυτό που συμβαίνει στην πραγματικότητα είναι ότι, από τους ασθενείς που υποβάλλονται αυτούς, το ποσοστό τους που ακολουθεί αυτή τη μέθοδο υποκατάστασης για περισσότερα από 20 χρόνια, αυξήθηκε από λιγότερο από 1% το 1992 σε 8,4% στο τέλος του 2018 (Nitta et al., 2020). Ως αποτέλεσμα, αυξήθηκε και το ποσοστό των ασθενών με πολυάριθμα προβλήματα που μειώνουν την ανεξαρτησία και φτάνουν έως και την αναπηρία. Επιπλέον, οι επιπλοκές που σχετίζονται με την εξωνεφρική κάθαρση, στις οποίες συμπεριλαμβάνονται ο υποσιτισμός, η αμυλοείδωση που σχετίζεται με την κάθαρση και η μείωση των δυνατοτήτων των σκελετικών αρθρώσεων, είναι προβλήματα που παραμένουν άλυτα και μειώνουν σημαντικά την ποιότητα ζωής των ασθενών. Πολλοί εργαζόμενοι σε κέντρα αιμοκάθαρσης στις αναπτυγμένες χώρες γνωρίζουν την κλινική σημασία που έχουν για ασθενείς με πολλές αναπηρίες, η σαρκοπενία, ο πόνος στις αρθρώσεις και η κόπωση, παρά τις προόδους στις τεχνολογίες εξωνεφρικής κάθαρσης. Μια διέξοδος για την επίλυση αυτού του ζητήματος είναι η παράταση του προσδόκιμου υγιούς ζωής, ώστε όλοι να μπορούν να συνεχίσουν να ζουν υγιείς και αυτόνομες ζωές. Σε όλο τον κόσμο γίνονται προσπάθειες για την ανάπτυξη νέων θεραπευτικών στρατηγικών για την επέκταση του προσδόκιμου υγιούς ζωής των ασθενών με ΧΝΝ, ιδίως εκείνων που υποβάλλονται σε εξωνεφρική κάθαρση (Hoshino, 2021).

Με δεδομένο ότι τα αρχικά συμπτώματα της ΧΝΝ δεν είναι εμφανή, πολλοί ασθενείς συχνά χάνουν το κρίσιμο χρονικό διάστημα για έγκαιρη παρέμβαση και έλεγχο της διαδικασίας εξέλιξης της νόσου μετά τη διάγνωση και μόλις εισέλθουν στο τελικό στάδιο, δηλαδή τη νεφρική νόσο τελικού σταδίου (ESRD, ΧΝΝ-ΤΣ), αυτή μπορεί να

αντιμετωπιστεί μόνο με αιμοκάθαρση και μεταμόσχευση νεφρού, η οποία είναι δαπανηρή και έχει μεγάλες παρενέργειες στον οργανισμό. Επομένως, η πρόληψη και η παρέμβαση πριν ή κατά τη διάρκεια της χρόνιας νόσου είναι απαραίτητες για τη μείωση του επιπολασμού και την επιβράδυνση της εξέλιξης της νόσου. Η σωματική δραστηριότητα είναι μια μη φαρμακολογική παρέμβαση που μπορεί να εφαρμοστεί γενικότερα και παίζει ενεργό ρόλο στη βελτίωση της καρδιαγγειακής υγείας, στην αύξηση της αερόβιας ικανότητας και της μυϊκής δύναμης, στη μείωση της φλεγμονώδους απόκρισης και στη βελτίωση της ανοσίας (Kosmadakis et al., 2010; Meuwese et al., 2011).

Σχετική μετα-ανάλυση έχει δείξει ότι η συχνότητα εμφάνισης ΧΝΝ είναι χαμηλότερη σε άτομα με υψηλότερα επίπεδα σωματικής δραστηριότητας (Kelly et al., 2021). Από τις μεθόδους άσκησης που εφαρμόζουν μεσήλικες και ηλικιωμένοι, η αερόβια άσκηση έχει προτεραιότητα, αλλά οι μελέτες ποσοτικής αξιολόγησης της επίδρασης της αερόβιας άσκησης στη λειτουργία των νεφρών σε ασθενείς με ΧΝΝ, δεν έχουν λάβει ακόμη την έκταση που θα έπρεπε (Ma et al., 2022).

Σ' αυτή η μελέτη, ο στόχος που τίθεται είναι η διερεύνηση της επίδρασης των τύπων άσκησης που προτείνονται, στη νεφρική λειτουργία, σε ασθενείς με ΧΝΝ. Εντοπίζονται κλινικές δοκιμές άσκησης σε ασθενείς με ΧΝΝ και οδηγίες από αρμόδιους οργανισμούς, για να αξιολογηθεί η κατά πόσο συμφωνούν ή διαφωνούν μεταξύ τους ως προς τις επιδράσεις διαφορετικών προγραμμάτων άσκησης στη βελτίωση της νεφρικής λειτουργίας, σε ασθενείς με ΧΝΝ διαφορετικών ηλικιών και σε διαφορετικά περιβάλλοντα, όπως το σπίτι και η μονάδα τεχνητού νεφρού.

Κεφάλαιο 2: ΧΝΝ και άσκηση πριν από την αιμοκάθαρση

Μείωση της σωματικής λειτουργίας παρατηρείται όχι μόνο σε ασθενείς με χρόνια νεφρική νόσο (ΧΝΝ) που χρειάζονται αιμοκάθαρση, αλλά και σε ασθενείς με ΧΝΝ πριν από την αιμοκάθαρση. Η σωματική λειτουργία των ασθενών με ΧΝΝ πριν από την αιμοκάθαρση μειώνεται καθώς η νόσος εξελίσσεται. Επιπλέον, οι ασθενείς με ΧΝΝ γίνονται όλο και πιο αδύναμοι καθώς η νεφρική λειτουργία επιδεινώνεται. Μελέτες παρατήρησης έχουν δείξει ότι η μείωση της λειτουργικότητας του σώματος σε ασθενείς με ΧΝΝ πριν από την αιμοκάθαρση, είναι ένας παράγοντας κινδύνου για να γίνει αρνητική πρόγνωση για τη λειτουργία των νεφρών (Chang et al., 2011) και για να μειωθεί το χρονικό περιθώριο επιβίωσης (Roshanravan et al., 2013). Οι Hiraki et al. (2017) πιστεύουν ότι είναι σημαντικό, οι ασθενείς με ΧΝΝ πριν από την αιμοκάθαρση, να ασκούνται, ως θεραπεία για τη βελτίωση της σωματικής λειτουργίας.

Αρκετές από τις μελέτες παρέμβασης που διεξάγονται σχετικά με την άσκηση ως θεραπεία για ασθενείς με ΧΝΝ, εννοώντας και όσους δεν χρειάζονται αιμοκάθαρση, βασίζονται σε παρατηρήσεις που γίνονται μόνο σε μια μονάδα και υπάρχουν αρκετά προβλήματα με την εφαρμογή των προγραμμάτων. Για παράδειγμα, μια μελέτη για τη σκοπιμότητα της θεραπείας με άσκηση, για ασθενείς με ΧΝΝ πριν από την αιμοκάθαρση, που διεξήχθη από τους Watson et al. (2015), ανέφερε ποσοστό συμμετοχής 10% σε προγράμματα άσκησης που διεξάγονται σε μονάδα νεφρού, το οποίο είναι ένα πολύ χαμηλό ποσοστό. Επιπλέον, η θεραπεία με άσκηση, με παρουσία κάποιου επόπτη, είναι δαπανηρή. Γι' αυτούς τους λόγους, είναι σημαντικό να αναπτυχθούν προγράμματα άσκησης στο σπίτι. Μελέτες παρέμβασης που είχαν διεξαχθεί παλαιότερα, ήταν κυρίως βραχυπρόθεσμες, διάρκειας 8-12 εβδομάδων και σε πολύ λίγες από αυτές διερευνήθηκε η ασφάλεια και η αποτελεσματικότητα της μακροχρόνιας άσκησης σε διάστημα ενός έτους. Πολλές παρεμβατικές μελέτες επικεντρώθηκαν στην αερόβια άσκηση, και λίγες μόνο περιλαμβάνουν την προπόνηση με αντιστάσεις. Επιπλέον, δεν είχαν χρησιμοποιηθεί επιταχυνσιόμετρα για την ποσοτική μέτρηση της άσκησης που εκτελείται με βάδισμα (Hiraki et al., 2017).

Οι Hiraki et al. (2017) έδειξαν ότι η κατ' οίκον άσκηση σε ασθενείς με ΧΝΝ πριν από την αιμοκάθαρση, στα στάδια 3-4, που πραγματοποιήθηκε σε περίοδο ενός έτους, μπορεί να πραγματοποιηθεί και ότι βελτίωσε τη μυϊκή δύναμη στα χέρια και τα πόδια και δεν είχε θετική ή αρνητική επίδραση στη νεφρική λειτουργία.

Αν και οι ασκήσεις στο σπίτι θεωρούνται αποτελεσματικές και δεν έχουν σχετικό κόστος, η έλλειψη επίβλεψης οδηγεί σε μειονεκτήματα που σχετίζονται με την ασφαλή εκτέλεση των ασκήσεων, με την τήρηση του προγράμματος και τον λανθασμένο ποσοτικό προσδιορισμό της άσκησης. Οι Hiraki et al. (2017) χρησιμοποίησαν βηματόμετρα με αισθητήρα επιταχυνσιόμετρου, για να ποσοτικοποιήσουν την αερόβια άσκηση που εκτελείται. Προηγούμενες έρευνες είχαν δείξει ότι η χρήση βηματόμετρων οδηγεί από μόνη της σε αύξηση της σωματικής δραστηριότητας. Στη μελέτη των Hiraki et al. (2017), παρατηρήθηκε αύξηση του αριθμού των βημάτων και της δαπάνης ενέργειας λόγω άσκησης μόνο στην ομάδα Ex (δηλ. στην ομάδα που ασκήθηκε). Επιπλέον, ο χρόνος που αφιερώθηκε σε μέτριας έντασης άσκηση αυξήθηκε από 22 σε 34 λεπτά στην ομάδα Ex, στη διάρκεια των οποίων η άσκηση είναι συνολικά έντονη. Έτσι, υποστηρίζεται η σκοπιμότητα της θεραπείας με άσκηση στο σπίτι, σ' αυτό τον πληθυσμό. Αυτά τα ευρήματα υποδεικνύουν επίσης ότι η χρήση του βηματόμετρου με αισθητήρα επιταχυνσιόμετρου θα μπορούσε να αποτελεί ένα κίνητρο, με αποτέλεσμα τα άτομα της ομάδας Ex να εκτελούν μέτρια αερόβια άσκηση για 30 λεπτά την ημέρα σε περίοδο ενός έτους. Οι ασθενείς που συμμετείχαν έπρεπε επίσης να χρησιμοποιήσουν τα φύλλα καταγραφής της άσκησης για να πραγματοποιήσουν αυτοελέγχους, σχετικά με τη συχνότητα της προπόνησης με αντιστάσεις. Επίσης, εκτελούσαν προπόνηση με αντιστάσεις τακτικά, πράγμα που συμπεραίνεται επειδή ερωτήθηκαν για την συνεπή συμμετοχή στην προπόνηση, κατά τη διάρκεια των επισκέψεων παρακολούθησης. Επίσης, το πρόγραμμα αποτελούνταν από ασκήσεις που μπορούσαν να ενσωματωθούν στην καθημερινή ζωή αυτών των ασθενών, διευκολύνοντας την συνεπή πραγματοποίηση των ασκήσεων. Είναι ενδιαφέρον ότι το επίπεδο σωματικής δραστηριότητας ήταν υψηλό στην ομάδα μαρτύρων από την αρχή. Οι Hiraki et al. (2017) πιστεύουν ότι η ομάδα μαρτύρων αποτελούνταν κυρίως από άτομα που είχαν επιθυμία να ασκηθούν και παρακινήθηκαν περισσότερο από τη χρήση του βηματομέτρου με αισθητήρα επιταχυνσιόμετρου.

Μια μελέτη από τους Izawa et al. (2006) πριν από αρκετά χρόνια, ανέφερε αυξημένη μυϊκή δύναμη μόνο στην ομάδα ασθενών με έμφραγμα του μυοκαρδίου, οι οποίοι συμμετείχαν σε ασκήσεις βάδισης στο σπίτι με προπόνηση αντιστάσεων (δύναμη λαβής και

έκταση γόνατος). Στη μελέτη των Hiraki et al. (2017), αύξηση της δύναμης λαβής κατά 17,0% και της μυϊκής δύναμης έκτασης γόνατος κατά 8,2% παρατηρήθηκε μόνο στα άτομα που εντάχθηκαν στην ομάδα Ex, τα οποία πραγματοποίησαν έναν συνδυασμό ασκήσεων μέτριας έντασης βαδίσματος και προπόνησης με αντιστάσεις. Αυτό δείχνει ότι η θεραπεία με άσκηση που πραγματοποιείται στο σπίτι, μπορεί να βελτιώσει τη μυϊκή δύναμη. Ωστόσο, είναι δύσκολο να οριστεί μια αντικειμενική ένταση φορτίου για προπόνηση με αντιστάσεις στο σπίτι. Τα άτομα που πήραν μέρος σε αυτή τη μελέτη χρησιμοποίησαν το δικό τους σωματικό βάρος ως φορτίο κατά τη διάρκεια της προπόνησης με αντιστάσεις και η εκτίμηση είναι ότι η ένταση του φορτίου κυμαινόταν από ελαφριά έως μέτρια. Επιπλέον, οι Hiraki et al. (2017), θεωρούν ότι το υψηλό μέσο μηνιαίο ποσοστό εφαρμογής, στο 70%, συνέβαλε στην αυξημένη μυϊκή δύναμη. Ωστόσο, σε σύγκριση με προηγούμενες μελέτες παρέμβασης για την προπόνηση με αντιστάσεις για ασθενείς με ΧΝΝ, πριν από την αιμοκάθαρση, το ποσοστό βελτίωσης της μυϊκής δύναμης έκτασης του γόνατος στη μελέτη των Hiraki et al. (2017) ήταν ελαφρά χαμηλότερο. Και παλαιότερα, με την επίδραση της προπόνησης με αντιστάσεις στο σπίτι, σε ηλικιωμένα άτομα, η μυϊκή δύναμη είχε βελτιωθεί, αλλά η βελτίωση ήταν μικρή. Μια άλλη εκτίμηση είναι το γεγονός ότι η δύναμη της λαβής και η μυϊκή δύναμη έκτασης του γόνατος των ατόμων στη μελέτη των Hiraki et al. (2017), ήταν υψηλές στην αρχή της, σε σύγκριση με τα άτομα που συμμετείχαν σε προηγούμενη μελέτη τους.

Παλαιότερη έρευνα έδειξε ότι ο ρυθμός μείωσης της νεφρικής λειτουργίας σε ηλικιωμένους ασθενείς με ΧΝΝ σταδίου 3-4 (μέση ηλικία τα 67 έτη) είναι -3,5 ml/min/έτος (Lorenzo et al., 2010). Οι Hiraki et al. (2017) δεν βρήκαν διαφορά στις μέσες τιμές eGFR (1–2 ml/min/1,73 m²) μεταξύ των δύο ομάδων. Αυτό το εύρημα υποδηλώνει ότι η μέτρια άσκηση για περίοδο 1 έτους απέτυχε να ασκήσει θετική επίδραση, αλλά δεν είχε αρνητική επίδραση στη νεφρική λειτουργία των ασθενών με ΧΝΝ πριν από την αιμοκάθαρση. Μελέτες έχουν δείξει ότι, σε ασθενείς με ΧΝΝ πριν από την αιμοκάθαρση, οι οποίοι συμμετέχουν σε θεραπεία άσκησης για περίοδο 1 έτους, ο eGFR είτε παραμένει αμετάβλητος, είτε βελτιώνεται. Γι' αυτό, δεν υπάρχει συναίνεση σχετικά με την επίδραση της άσκησης στη λειτουργία των νεφρών. Σε μελέτη παρατήρησης των Robinson-Cohen et al. (2014) που συνέκρινε άτομα που βάδιζαν και έκαναν άλλες μορφές άσκησης, με εκείνα που δεν έκαναν άσκηση, δείχθηκε ότι οι ασθενείς που είχαν περισσότερη σωματική δραστηριότητα, είχαν και χαμηλότερο ποσοστό μείωσης του eGFR. Ωστόσο, δεδομένου ότι τα άτομα στη μελέτη των Hiraki et al. (2017) είχαν σταθερή νεφρική λειτουργία κατά την

έναρξη των παρατηρήσεων, η αυξημένη σωματική δραστηριότητα δεν οδήγησε σε βελτιώσεις του eGFR. Οι Greenwood et al. (2015) ανέφεραν βελτιώσεις του eGFR. Ωστόσο, τα άτομα που συμμετείχαν στη μελέτη τους είχαν μέση ηλικία που ήταν 15 χρόνια μικρότερη από αυτή στη μελέτη των Hiraki et al. (2017) και είχαν αποκλείσει άτομα που είχαν τη συνήθεια να ασκούνται τακτικά. Επιπλέον, στη μελέτη των Hiraki et al. (2017), οι παρεμβάσεις που σχετίζονται με τη διατροφή δεν εφαρμόστηκαν αυστηρά, με αποτέλεσμα αυτό να συμβάλλει στην έλλειψη βελτίωσης της νεφρικής λειτουργίας με άσκηση. Ωστόσο, υπολογίστηκαν οι τιμές eGFR από τα επίπεδα κρεατινίνης ορού. Η αύξηση της μυϊκής δύναμης των χεριών και των ποδιών στην ομάδα Ex θα μπορούσε να σχετίζεται με αύξηση της μυϊκής μάζας. Επομένως, τα επίπεδα eGFR που υπολογίζονται από τα επίπεδα κρεατινίνης ορού, τα οποία επηρεάζονται από τη μυϊκή μάζα, μπορεί να μην αντικατοπτρίζουν συγκεκριμένα τη βελτίωση της νεφρικής λειτουργίας που προκαλείται από την άσκηση. Μελλοντικά, θα μπορούσε να υπάρξει όφελος από μελέτες για την κυστατίνη C και άλλους δείκτες που δεν επηρεάζονται από τη μυϊκή μάζα (Hiraki et al., 2017).

Κεφάλαιο 3. Σωματική δραστηριότητα ασθενών σε αιμοκάθαρση

3.1 Η έννοια της αποκατάστασης στις παθήσεις των νεφρών

Η νεφρική ανεπάρκεια χαρακτηρίζεται από απώλεια λειτουργικότητας των νεφρών και έχει ως αποτέλεσμα τη συσσώρευση μεταβολιτών στο αίμα. Ως αποτέλεσμα, η ισορροπία των υγρών και των ηλεκτρολυτών στο σώμα διαταράσσεται, προκαλώντας έτσι σοβαρά προβλήματα υγείας (Su, et al., 2013). Για μεγάλο χρονικό διάστημα, τα συμπτώματα της ΧΝΝ είναι συνήθως πολύ ήπια και μπορεί να περάσουν απαρατήρητα. Τις περισσότερες φορές, γίνονται αντιληπτά όταν είναι πολύ αργά, και στην πλειονότητα των περιπτώσεων πολύ λίγα μπορούν να γίνουν για να αντιστραφεί η κατάσταση (Qiu et al., 2017).

Η ανάπαυση θεωρούνταν πριν από χρόνια ως μία από τις επιλογές θεραπείας για τη ΧΝΝ, ειδικά για ασθενείς με νεφρωσικό σύνδρομο, επειδή υπήρχαν αναφορές στη δεκαετία του 1990 που υποδήλωναν ότι η άσκηση μπορεί να επιδεινώσει το επίπεδο της πρωτεϊνουρίας και της λειτουργίας των νεφρών. Καθώς έγινε σαφές ότι η προκαλούμενη από άσκηση πρωτεϊνουρία ήταν προσωρινή και αναστρέψιμη, χωρίς απώλεια νεφρικής λειτουργίας, το ενδιαφέρον των νεφρολόγων, των επαγγελματιών υγείας που ασχολούνται με την εξωνεφρική κάθαρση και των θεραπειών αποκατάστασης, για μια θεραπεία με ασκήσεις για ασθενείς με ΧΝΝ, σταδιακά αυξήθηκε. Παράλληλα, παρατηρείται αύξηση του πληθυσμού ηλικιωμένων και αύξηση του ποσοστού ευπάθειας ασθενών με ΧΝΝ σε όλο τον κόσμο. Η ευπάθεια συνδέεται στενά με υψηλότερη θνησιμότητα και χαμηλότερη ποιότητα ζωής, γι' αυτό υπάρχει επείγουσα ανάγκη να διευκρινιστούν τα αποτελέσματα της παρέμβασης που ζητά από τους ασθενείς με ΧΝΝ να ασκούνται (Jassal et al., 2016).

Η αποκατάσταση ορίζεται από τον ΠΟΥ ως ένα σύνολο παρεμβάσεων που έχουν σχεδιαστεί για τη βελτιστοποίηση της λειτουργικότητας και τη μείωση της αναπηρίας σε άτομα με παθήσεις υγείας, σε αλληλεπίδραση με το περιβάλλον τους (WHO, 2022): «το σύνολο των μέσων για την ανακούφιση των επιπτώσεων των παθήσεων που μπορεί να επιφέρουν αναπηρίες και κοινωνικά μειονεκτήματα και για να επιτευχθεί η κοινωνική

ένταξη ατόμων με αναπηρίες και κοινωνικά μειονεκτήματα». Η νεφρική αποκατάσταση είναι ένα μακροπρόθεσμο, ολοκληρωμένο πρόγραμμα που αποτελείται από θεραπεία με άσκηση, διαιτοθεραπεία και διαχείριση του νερού, φαρμακευτική θεραπεία, εκπαίδευση, ψυχολογική/ψυχική υποστήριξη κ.ά., συστατικά που παρατείνουν το προσδόκιμο ζωής και βελτιώνουν τις ψυχοκοινωνικές συνθήκες και την ικανότητα για εργασία. Η αποκατάσταση στην αρχική της μορφή σημαίνει τη διενέργεια όλων των πιθανών θεραπειών και την εξάντληση όλων των επιλογών υποστήριξης, για να βοηθηθούν οι ασθενείς με νεφρική νόσο να επιτύχουν ομαλά την κοινωνική αποκατάσταση, αντί της απλής εφαρμογής θεραπείας με άσκηση. Επειδή η νεφρική αποκατάσταση για ασθενείς με ΧΝΝ είναι μια ολοκληρωμένη, πολυεπιστημονική έννοια, είναι απαραίτητο οι επαγγελματίες υγείας που σχετίζονται με τη θεραπεία της ΧΝΝ, γιατροί, θεραπευτές αποκατάστασης, διαιτο- και διατροφολόγοι, ειδικοί νοσηλευτές και νοσηλεύτριες, κοινωνικοί λειτουργοί, φαρμακοποιοί και θεραπευτές, να συνεργάζονται. Όλοι αυτοί οι επαγγελματίες υγείας αποτελούν εξίσου βασικά στοιχεία του προγράμματος. Τον Νοέμβριο του 2016, μια ομάδα διεθνών ερευνητών και κλινικών γιατρών συναντήθηκε για πρώτη φορά ως Ομάδα Εργασίας για την Παγκόσμια Νεφρική Άσκηση (Global Renal Exercise, GREX, <https://grexercise.kch.illinois.edu/>) στο Σικάγο, για να συζητήσει τις ερευνητικές προτεραιότητες που σχετίζονται με την άσκηση στη ΧΝΝ. Η ομάδα αυτή πραγματοποιεί τακτικές συναντήσεις για να προωθήσει τη συνεργασία για την έρευνα και τις καινοτομίες που χρειάζονται σε πολλούς κλάδους, για να αναπτύξουν αποτελεσματικές στρατηγικές για την αύξηση της σωματικής δραστηριότητας ασθενών με ΧΝΝ. Σήμερα, πολλές ομάδες μελέτης εργάζονται σε όλο τον κόσμο για την αποκατάσταση των νεφρών (Hoshino, 2021).

Τα επίπεδα σωματικής δραστηριότητας στους ασθενείς σε εξωνεφρική κάθαρση μειώνονται δραστικά σε σύγκριση με το γενικό πληθυσμό ηλικιωμένων, επειδή οι ασθενείς αυτοί τείνουν να έχουν καθιστικό τρόπο ζωής την ημέρα της συνεδρίας, πιθανώς γιατί αισθάνονται ότι η αδράνεια βοηθάει για να γίνει η διαδικασία σωστά, αλλά και εξαιτίας του συνδρόμου κόπωσης μετά την αιμοκάθαρση. Έχει αναφερθεί ότι η σωματική δραστηριότητα των ασθενών που υποβάλλονται σε εξωνεφρική κάθαρση είναι κατά 17% χαμηλότερη τις ημέρες σύνδεσης με το μηχάνημα, από ό,τι τις ημέρες που αυτή δεν πραγματοποιείται. Οι ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση συχνά, εκτίθενται σε διάφορους παράγοντες που σχετίζονται με μειωμένη δραστηριότητα, όπως διαταραχές καταβολισμού που μπορεί να προκαλέσουν απώλεια μυϊκής μάζας και να οδηγήσουν σε σαρκοπενία, δυσλειτουργία στα μιτοχόνδρια και συννοσηρότητες όπως αναιμία, διαταραχές

οστών και μετάλλων, σπατάλη ενέργειας που προέρχεται από πρωτεΐνες, διαβήτη, δυσλειτουργία νευρολογικής φύσης και καρδιαγγειακή δυσλειτουργία. Μελέτη σε ενοίκους γηροκομείων στις Ηνωμένες Πολιτείες έδειξε ότι η έναρξη της αιμοκάθαρσης συσχετίστηκε με μείωση της λειτουργικότητάς τους, ανεξάρτητα από την ηλικία, το φύλο, τη φυλή και την πορεία της λειτουργικότητας πριν από την έναρξη της εξωνεφρικής κάθαρσης. Κατά συνέπεια, η σωματική λειτουργικότητα των ηλικιωμένων ασθενών που υποβάλλονται σε εξωνεφρική κάθαρση είναι, σύμφωνα με αναφορές, περίπου η μισή από αυτή του γενικού πληθυσμού. Ο επιπολασμός της ευπάθειας στον πληθυσμό της ESRD στις ΗΠΑ είναι πολύ υψηλός και συνδέεται έντονα με τη θνησιμότητα και τη νοσηλεία, ακόμη και μετά από προσαρμογή για καθιερωμένους παράγοντες κινδύνου σε πολλούς τομείς. Η ευπάθεια (ή ευθραυστότητα) είναι μια παρόμοια, αλλά όχι ταυτόσημη έννοια με τη σαρκοπενία. Η ευπάθεια περιλαμβάνει μειώσεις της άλιπης σωματικής μάζας, της δύναμης, της αντοχής, της ισορροπίας, των επιδόσεων στο περπάτημα, χαμηλή δραστηριότητα και διαταραχές της φυσιολογίας, που σχετίζονται με την ηλικία. Για την μέτρησή τους στην κλινική πρακτική, έχουν χρησιμοποιηθεί συχνά τα διαγνωστικά κριτήρια της Μελέτης Καρδιαγγειακής Υγείας που έχουν εφαρμοστεί και για πληθυσμούς που παραμένουν κατ' οίκον, (Cardiovascular Health Study, CHS), της κλίμακας FRAIL (Fatigue, Resistance, Ambulation, Illness, and Loss of weight). Το πιο σημαντικό είναι ότι η ευπάθεια είναι μια έννοια αναστρέψιμης σωματικής, γνωστικής ή/και κοινωνικής αναπηρίας, η αποκατάσταση της οποίας μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο για την αντιμετώπιση της δεύτερης (Hoshino, 2021).

Στο γενικό πληθυσμό, η σωματική δραστηριότητα σχετίζεται με τη βελτίωση της σωματικής ικανότητας και την περαιτέρω βοήθεια στον έλεγχο χρόνιων ασθενειών, συμπεριλαμβανομένης της χρόνιας νεφρικής νόσου (Qiu et al., 2017). Έχει αναφερθεί ότι το επίπεδο φυσικής κατάστασης των ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση τείνει να βελτιώνει τα επίπεδα λειτουργίας τους. Η σωματική δραστηριότητα είναι μια σημαντική νοσηλευτική παρέμβαση για ασθενείς σε αιμοκάθαρση, για τη βελτίωση των σωματικών τους επιδόσεων (Adams & Vaziri, 2006).

Η σωματική δραστηριότητα και οι συνήθειες άσκησης συνδέονται στενά με καλύτερες εκβάσεις. Η μελέτη των εκβάσεων της αιμοκάθαρσης και του προτύπου πρακτικής DOPPS (Dialysis Outcomes and Practice Pattern Study) (Tentori et al., 2010) ανέφερε ότι οι ασθενείς που ασκούσαν συνήθως περισσότερο από μία φορά την εβδομάδα, είχαν καλύτερα αποτελέσματα σε όλες τις χώρες που συμμετείχαν στην DOPPS, ανεξάρτητα από τη σωματική κατάσταση ή τους κοινωνικούς παράγοντες.

Σε πολλές μελέτες παρατήρησης έχει προταθεί μια συσχέτιση μεταξύ της σωματικής δραστηριότητας και της χαμηλότερης θνησιμότητας, τόσο σε ασθενείς με ΧΝΝ, όσο και σε ασθενείς που υποβάλλονται σε νεφρική κάθαρση. Οι Matsuzawa et al. (2012) ανέφεραν επίσης ότι οι ασθενείς που υποβάλλονται σε εξωνεφρική κάθαρση με σωματική δραστηριότητα μεγαλύτερη από 50 λεπτά την ημέρα και οι οποίοι έκαναν κατά μέσο όρο περίπου 4000 βήματα την ημέρα, είχαν καλύτερες εκβάσεις.

Ακόμη και σε ασθενείς με ΧΝΝ με περισσότερες από μία μειωμένες ικανότητες ή αναπηρίες, αναφέρθηκε ότι ένας λιγότερο καθιστικός τρόπος ζωής συσχετίστηκε με καλύτερες εκβάσεις (Beddhu et al., 2015).

Φυσικά, ένα υψηλότερο επίπεδο δραστηριότητας είναι επιθυμητό όχι μόνον όσον αφορά τη θνησιμότητα ενώ γίνεται εξωνεφρική κάθαρση, αλλά και για τη γενική υγεία. Ωστόσο, οι προσπάθειες αποφυγής ενός καθιστικού τρόπου ζωής είναι το πρώτο και σημαντικότερο βήμα για τους ασθενείς που υποβάλλονται σε εξωνεφρική κάθαρση και έχουν ευπάθεια (Hoshino, 2021).

Αντίθετα, εξακολουθεί να υπάρχει μεγάλο χάσμα μεταξύ της θεωρητικής γνώσης και της κλινικής πρακτικής. Το Ιαπωνικό Μητρώο Δεδομένων για τους Νεφρούς (The Japanese Society for Dialysis Therapy Renal Data Registry, JRDR) ανέφερε ότι περισσότερο από το 60% των ασθενών σε εξωνεφρική κάθαρση, όλων των ηλικιών και οποιουδήποτε χρονικού διαστήματος σε κάθαρση, δεν είχαν τη συνήθεια να ασκούνται. Το ποσοστό των ασθενών χωρίς συνήθεια άσκησης αυξήθηκε ανάλογα με την ηλικία και το μεγαλύτερο διάστημα εξωνεφρικής κάθαρσης. Για παράδειγμα, σε Ιάπωνες ασθενείς ηλικίας άνω των 75 ετών και με διάστημα εξωνεφρικής κάθαρσης άνω των 40 ετών, σχεδόν το 80% των ασθενών δεν είχαν καμία συνήθεια άσκησης (Nitta et al., 2020). Μια άλλη μελέτη έδειξε ότι μόνο το 6,9% των ασθενών με ΧΝΝ πληρούσαν τα συνιστώμενα επίπεδα σωματικής δραστηριότητας (Robinson-Cohen et al., 2013).

3.2 Οδηγίες αποκατάστασης

Ενώ μια σειρά από εργασίες και ανασκοπήσεις σχετικά με την άσκηση στη ΧΝΝ έχουν δημοσιευτεί από την προηγούμενη δεκαετία (από το 2010 και μετά), δεν υπήρχαν ολοκληρωμένες οδηγίες σχετικά με την άσκηση και τη σωματική δραστηριότητα για ασθενείς με ΧΝΝ. Η κατευθυντήρια οδηγία κλινικής πρακτικής για τη βελτίωση της υγείας

ασθενών με νεφρική νόσο (Kidney Disease Improving Global Outcomes, KDIGO) του 2012 και άλλες οδηγίες, περιείχαν μια σύσταση για την αύξηση των επιπέδων σωματικής δραστηριότητας (Eknoyan, et al., 2013).

Η σωματική δραστηριότητα γενικά δεν συνιστάται σε ασθενείς με ΧΝΝ, λόγω της πιθανότητας βλάβης της λειτουργίας των νεφρών και αύξησης της πρωτεϊνουρίας. Σήμερα είναι γνωστό ότι ο καθιστικός τρόπος ζωής μπορεί να είναι τόσο η αιτία, όσο και η συνέπεια της εξέλιξης της νεφρικής νόσου, που σημαίνει ότι η σωματική δραστηριότητα μειώνεται, καθώς μειώνεται ο ρυθμός σπειραματικής διήθησης. Αυτό είναι ένα βασικό σημείο στο οποίο πρέπει να ληφθούν μέτρα, καθώς είναι ένας τροποποιήσιμος παράγοντας με σαφή αντίκτυπο στην επιβίωση αυτών των ασθενών (Villanego et al., 2020).

Στις συστάσεις που γίνονται για να διατηρηθεί η υγεία, συνιστάται να περιλαμβάνεται τακτική σωματική δραστηριότητα από τα αρχικά στάδια, η οποία βελτιώνει τη σωματική και ψυχολογική κατάσταση, ταυτόχρονα με τη μείωση της θνησιμότητας και την προσφορά καλύτερης ποιότητας ζωής (Roshanravan et al., 2017). Ωστόσο, παρά το γεγονός ότι τα οφέλη της άσκησης σε ασθενείς με ΧΝΝ φαίνονται προφανή, δεν είναι ακόμη σαφές ποιες παράμετροι που σχετίζονται με τη ΧΝΝ βελτιώνονται από τη σωματική δραστηριότητα, ή ποιο είναι το καλύτερο πρόγραμμα ασκήσεων. Δεν περιλαμβάνεται συστηματικά στην ολοκληρωμένη διαχείριση αυτών των ασθενών (Villanego et al., 2020).

Το 2013 και το 2014, τόσο η δήλωση θέσης του οργανισμού «Επιστήμη Άσκησης και Αθλητισμού στην Αυστραλία» (Exercise and Sports Science Australia) όσο και η κατευθυντήρια οδηγία των Αμερικανικών Κολλεγίων Αθλητιατρικής (American Colleges of Sports Medicine), συνιστούσαν σε ασθενείς με ΧΝΝ αερόβιες ασκήσεις, ασκήσεις με αντιστάσεις και για την ευελιξία (Smart et al., 2013).

Ωστόσο, σε αυτό το σημείο, δεν υπήρξαν συγκεκριμένες προτάσεις σχετικά με τους τύπους, την ένταση και τον όγκο συγκεκριμένων τύπων ασκήσεων. Η Ιαπωνική εταιρία Νεφρικής Αποκατάστασης (Japanese Society of Renal Rehabilitation, JSRR) δημοσίευσε τον «Οδηγό για τη νεφρική αποκατάσταση, για νεφρική ανεπάρκεια σε στάδιο πριν από τη νεφρική κάθαρση» στον ιστότοπό της το 2016, για να διευκρινίσει τα προτεινόμενα μενού άσκησης για ασθενείς με ΧΝΝ. Επιπλέον, η θεραπεία άσκησης για διαβητικούς ασθενείς με ΧΝΝ εγκρίθηκε από το ασφαλιστικό σύστημα υγείας της Ιαπωνίας, το 2016 (Hoshino, 2021).

Μέσω αυτών των εξελίξεων, το 2018 θεσπίστηκαν από την JSRR οι κατευθυντήριες οδηγίες κλινικής πρακτικής για τη νεφρική αποκατάσταση (Yamagata et al., 2019). Αυτές ήταν από τις πρώτες κατευθυντήριες οδηγίες κλινικής πρακτικής για νεφρική αποκατάσταση που δημοσιεύτηκαν με βάση συστηματικές ανασκοπήσεις και αποδεικτικά στοιχεία. Από εκεί και μετά, μια σειρά από συστηματικές ανασκοπήσεις για τη σωματική δραστηριότητα, τη νεφρική λειτουργία, την αλλαγή του τρόπου ζωής στη ΧΝΝ, και των ασθενών που υποβάλλονται σε εξωνεφρική κάθαρση, καθώς και διεθνείς έρευνες, έχουν δημοσιευτεί τα τελευταία χρόνια (Vanden Wyngaert et al., 2018).

3.3 Ανοχή στην άσκηση για ασθενείς με ΧΝΝ

Η άσκηση δεν εκτελείται μόνο με συστολή των σκελετικών μυών. Η ενέργεια που παρέχεται από το κυκλοφορικό και το αναπνευστικό σύστημα είναι απαραίτητη για τη σύσπαση των σκελετικών μυών. Η ένταση της προπόνησης αερόβιας άσκησης είναι ένα βασικό ζήτημα στη νεφρική αποκατάσταση, καθώς η ένταση της άσκησης συνδέεται άμεσα τόσο με το βαθμό βελτίωσης της ικανότητας άσκησης, όσο και με τον κίνδυνο ανεπιθύμητων συμβάντων κατά τη διάρκεια της άσκησης. Επομένως, αν και η αξιολόγηση της μυϊκής λειτουργίας είναι ένα ουσιαστικό μέρος της άσκησης, πρέπει να πραγματοποιηθεί μια ολοκληρωμένη αξιολόγηση αυτών των οργάνων, ώστε να αξιολογηθεί και η ανοχή στην άσκηση (Hoshino, 2021).

Η ανοχή στην άσκηση ορίζεται από τα εξαρτώμενα από το οξυγόνο βιολογικά συστήματα, το αναπνευστικό σύστημα και το κυκλοφορικό σύστημα και από την κατανάλωση οξυγόνου από τα μιτοχόνδρια στον μυϊκό ιστό. Η μέγιστη λήψη οξυγόνου (VO_2) και οι πρώτοι και δεύτεροι ουδοί (όρια ή κατώφλια) αερισμού (δηλαδή, οι τρόποι περιγραφής της φυσιολογίας του συστήματος μεταφοράς και χρήσης O_2 όταν αποκρίνεται στην άσκηση) είναι οι καλύτερες προδιαγραφές αναφοράς για την αξιολόγηση της αερόβιας μεταβολικής λειτουργίας και, κατά συνέπεια, για την αξιολόγηση και τη συνταγογράφηση της έντασης της αερόβιας άσκησης. Η καρδιοαναπνευστική δοκιμασία κόπωσης (ΚΑΔΚ) (cardiopulmonary exercise testing, CPET) είναι μάλλον η ευρύτερα χρησιμοποιούμενη μέθοδος για την αξιολόγηση της ανοχής στην άσκηση. Οι οδηγίες του κλινικού γιατρού για τις δοκιμές άσκησης, με μια ολοκληρωμένη επισκόπηση της CPET, περιγράφονται λεπτομερώς σε έγγραφο της Αμερικανικής Καρδιολογικής Ένωσης (American Heart Association). Τα σύγχρονα συστήματα CPET επιτρέπουν την ανάλυση της ανταλλαγής

αερίων σε κατάσταση ηρεμίας, κατά τη διάρκεια της άσκησης και κατά τη διάρκεια της ανάκαμψης και της απόδοσης μέσω μετρήσεων αναπνοής, της λήψης οξυγόνου, της παραγωγής διοξειδίου του άνθρακα και του αερισμού. Κατά συνέπεια, επιτρέπουν επίσης την ανάλυση του δείκτη ικανότητας άσκησης σε υπομέγιστο επίπεδο, που ονομάζεται ουδός αερισμού (ventilatory threshold, VT) ή αναερόβιος (ή δεύτερος) ουδός (anaerobic threshold, AT). Αυτές οι παράμετροι συχνά μετρώνται πριν από την έναρξη της νεφρικής αποκατάστασης, για την αποτελεσματική και ασφαλή επίτευξη των θεραπευτικών στόχων (Hoshino, 2021).

Όπως περιγράφηκε πιο πάνω, οι περισσότεροι ασθενείς με ΧΝΝ έχουν πολύ χαμηλή ανοχή στην άσκηση, λόγω μείωσης της μυϊκής μάζας που οφείλεται σε καταβολική πορεία που σχετίζεται με ΧΝΝ, μιτοχονδριακής δυσλειτουργίας, καρδιαγγειακών επιπλοκών, διαταραχών ορυκτών των οστών που σχετίζονται με ΧΝΝ και αναιμίας. Η ανοχή στην άσκηση είναι ένας ισχυρός προγνωστικός παράγοντας που σχετίζεται με θνησιμότητα, ανεξάρτητα από τη νεφρική λειτουργία. Πράγματι, έχει αναφερθεί σε ασθενείς με μεταμόσχευση νεφρού ότι η ανάκαμψη από τη σωματική δυσλειτουργία και τους καρδιαγγειακούς κινδύνους είναι περιορισμένη μετά τη βελτίωση της νεφρικής λειτουργίας. Φαίνεται λοιπόν ότι η αύξηση της διατήρησης της ανοχής στην άσκηση είναι ένας βασικός παράγοντας για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής σε ασθενείς με ΧΝΝ (Hoshino, 2021).

3.4 Επίδραση της άσκησης σε αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς

Τη δεκαετία του 2010, με την αύξηση των μελετών και των δημοσιεύσεων ανασκόπησης που υποδηλώνουν τα οφέλη της σωματικής άσκησης για τους ασθενείς που υποβάλλονται σε εξωνεφρική κάθαρση, οι επιστημονικές εταιρείες άρχισαν να προτείνουν θεραπεία με άσκηση. Το 2012, οι οδηγίες κλινικής πρακτικής KDIGO για τη ΧΝΝ ενθάρρυναν τους συμμετέχοντες να κάνουν σωματική δραστηριότητα συμβατή με την καρδιαγγειακή υγεία και ανοχή, με στόχο τουλάχιστον τα 30 λεπτά, πέντε φορές την εβδομάδα. Το 2013, η Exercise & Sports Science Australia εξέδωσε μια δήλωση θέσης σχετικά με τη θεραπεία άσκησης για ασθενείς με ΧΝΝ που περιγράφει συγκεκριμένες μεθόδους θεραπείας άσκησης για ασθενείς με ESRD, τόσο κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, όσο και σε ημέρες που δεν γίνεται αιμοκάθαρση (Smart et al., 2013).

Συνιστά έως και 180 λεπτά αερόβιας άσκησης με ένταση 11-13 στην κλίμακα αξιολόγησης της αντιληπτής προσπάθειας (rating of perceived exertion, RPE), σε 8-12 συνεδρίες ασκήσεων με αντιστάσεις, με μέγιστη επανάληψη 60-70% σε δύο μη συνεχόμενες ημέρες την εβδομάδα και 10 λεπτά άσκησης για την ευελιξία, επί 5-7 ημέρες την εβδομάδα. Το 2014, το American College of Sports Medicine κυκλοφόρησε την κατευθυντήρια οδηγία του για τις δοκιμές ασκήσεων και τη συνταγογράφηση (Ferguson, 2014), ενώ στην τελευταία έκδοση παρουσιάζονται συγκεκριμένες μέθοδοι και προφυλάξεις σχετικά με τη θεραπεία με άσκηση, για ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση. Αυτές οι οδηγίες τη δεκαετία του 2010 ήταν τα πρότυπα για την θεραπεία με άσκηση, του πληθυσμού που υποβάλλεται σε εξωνεφρική κάθαρση. Ωστόσο, οι περισσότερες από αυτές τις συστάσεις βασίστηκαν σε μελέτες παρατήρησης και δεν ήταν σαφές εάν η παρέμβαση με άσκηση ήταν αποτελεσματική για ασθενείς με ευπάθεια που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση, μέχρι το 2018. Το 2018, δημοσιεύθηκε το πρώτο σύνολο βασισμένων σε αποδεικτικά στοιχεία κλινικών κατευθυντήριων οδηγιών, για θεραπεία με άσκηση, ασθενών που υποβάλλονται σε εξωνεφρική κάθαρση (Yamagata et al., 2019).

Μια μετα-ανάλυση 41 τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων κλινικών δοκιμών έδειξε τη σημαντική αποτελεσματικότητα της θεραπείας με άσκηση, για να η σχετική ανοχή (Yamagata et al., 2019). Παρόμοια αποτελέσματα βρέθηκαν στη συστηματική ανασκόπηση των Matsuzawa et al. (2017). Δεν σημειώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά όσον αφορά τη μυϊκή δύναμη, τη μυϊκή μάζα, τη λευκωματίνη ή τη CRP, αν και όλες αυτές οι τιμές ήταν βελτιωμένες. Επιπλέον, δεν παρατηρήθηκε σημαντική βελτίωση της επιβίωσης, ίσως λόγω του μικρού αριθμού συμβάντων (Hoshino, 2021).

Όσον αφορά τη διάρκεια και το είδος της άσκησης, έχει αναφερθεί ότι περισσότεροι από έξι μήνες παρέμβασης με άσκηση, στη διάρκεια των συνεδριών εξωνεφρικής κάθαρσης, έχει σημαντικές επιπτώσεις στην ανοχή στην άσκηση (VO_2). Η ίδια μετα-ανάλυση έδειξε ότι η βελτίωση της ανοχής στην άσκηση ήταν μεγαλύτερη σε κλινικές μελέτες που εφαρμόζαν τόσο τη θεραπεία αερόβιας άσκησης, όσο και την προπόνηση με αντιστάσεις, από ό,τι σε μελέτες στις οποίες εφαρμόστηκε μόνο θεραπεία αερόβιας άσκησης. Υπήρξε επίσης μια αναφορά που δείχνει ότι η βελτίωση της ανοχής στην άσκηση είναι μεγαλύτερη με τη θεραπεία άσκησης υπό επίβλεψη, τις ημέρες χωρίς εξωνεφρική κάθαρση, παρά τον μεγαλύτερο αριθμό ασθενών που διακόπτουν το πρόγραμμα άσκησης. Κατά τη διεξαγωγή της θεραπείας με άσκηση, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η σχέση μεταξύ τέτοιων ειδικών μεθόδων και της αποτελεσματικότητας της θεραπείας αυτής. Είναι πολύ σημαντικό ότι η

σωματική ικανότητα και η ποιότητα ζωής βελτιώθηκαν με την άσκηση, καθώς αυτά είναι δύο κύρια συστατικά της νεφρικής αποκατάστασης. Από αυτή την άποψη, η νεφρική αποκατάσταση παίζει σημαντικό ρόλο στην επίτευξη των στόχων της θεραπείας εξωνεφρικής κάθαρσης. Στο μέλλον, θα είναι απαραίτητο να επικυρωθεί η βέλτιστη μέθοδος θεραπείας με άσκηση και η αποτελεσματικότητά της, και για ασθενείς σε περιτοναϊκή κάθαρση (Hoshino, 2021).

Επιπλέον, σε μια πρόσφατη μελέτη προτάθηκε ότι η άσκηση μπορεί να αυξήσει τα επίπεδα του μονοξειδίου του αζώτου και των μυοκινών και να μειώσει το επίπεδο του ενεργού οξυγόνου, τα οποία σχετίζονται με βελτιώσεις στη λειτουργία των τριχοειδών, την αντίσταση στην ινσουλίνη και άλλους παράγοντες που σχετίζονται με τη γήρανση (Ito et al., 2015).

Κεφάλαιο 4. Εφαρμογή ασκήσεων

Στόχος της θεραπείας με άσκηση είναι να αποκτήσουν οι ασθενείς σταθερή φυσική κατάσταση. Τα τρία σημαντικά βήματα για την άσκηση των ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση, είναι να προηγηθεί αξιολόγηση σωματικών χαρακτηριστικών, η συνταγογράφηση μιας σειράς ασκήσεων που κρίνονται επαρκείς και η διαμόρφωση ενός προγράμματος συνεχούς υποστήριξης. Με δεδομένο ότι οι ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση έχουν συχνά καρδιαγγειακές επιπλοκές, είναι σημαντικό να εκτιμηθεί αμέσως πριν από την έκδοση συνταγής, κατά πόσον οι καρδιαγγειακές λειτουργίες του ασθενούς και τα εργαστηριακά δεδομένα, στα οποία περιλαμβάνονται οι τιμές του καλίου στον ορό και η αναιμία, επιδέχονται θεραπεία με άσκηση. Σε διαβητικούς ασθενείς, οι διαβητικές επιπλοκές, στις οποίες περιλαμβάνονται η αμφιβληστροειδοπάθεια, η νευροπάθεια και το διαβητικό πόδι, μπορεί να επηρεάσουν την επιθυμία να φτάσουν σε συγκεκριμένα επίπεδα άσκησης. Εάν παρατηρηθούν κάποιες αλλαγές ζωτικής σημασίας, είναι προτιμότερο να σταματήσει η άσκηση μέχρι να λυθούν τα προβλήματα (Hoshino, 2021).

4.1 Αξιολόγηση της κατάστασης του ασθενούς

Οι κατευθυντήριες οδηγίες για την αποκατάσταση σε ασθενείς με καρδιαγγειακή νόσο, από την Ιαπωνική Εταιρεία Κυκλοφορικού (Japanese Circulation Society) αναφέρουν ότι, πριν από την έναρξη προγραμμάτων άσκησης, οι συμμετέχοντες θα πρέπει να αξιολογούνται για την κλινική τους κατάσταση. Υποβάλλονται σε εξετάσεις σε κατάσταση ηρεμίας και ενώ ασκούνται, για να προσδιοριστεί η καταλληλότητα της άσκησης και να οριστικοποιηθούν οι κατάλληλοι συνδυασμοί στις συνταγές άσκησης (JCS Joint Working Group, 2014).

Οι οξείες ή μη ελεγχόμενες καρδιαγγειακές παθήσεις, αποτελούν αντενδείξεις για άσκηση. Αντενδείξεις για άσκηση θεωρούνται επίσης η αρτηριακή πίεση σε τιμές $>180/100$ mmHg, το επίπεδο γλυκόζης νηστείας >250 mg/dL και ο δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ)

>30,0. Επιπλέον, οι στόχοι της αποκατάστασης θα πρέπει να τροποποιούνται με βάση την κατάσταση του ασθενούς (Hoshino, 2021).

4.2 Τα συστατικά στοιχεία μιας παρέμβασης άσκησης

Υπάρχουν τέσσερα κύρια συστατικά σε μια παρέμβαση με άσκηση: αερόβια άσκηση, που αντιπροσωπεύεται από το περπάτημα και το κολύμπι, προπόνηση με αντιστάσεις, που αντιπροσωπεύεται από κάμψεις και καθίσματα, άσκηση για την ευελιξία, που αποτελείται από διατάσεις και εξάσκηση στην ισορροπία, που πραγματοποιείται με ορθοστασία στο ένα πόδι. Παραδείγματα τεσσάρων τύπων άσκησης, δηλαδή αντοχής, δύναμης, ισορροπίας και ευελιξίας, παρουσιάζονται και στη σχετική σελίδα (<https://www.nia.nih.gov/health/four-types-exercise-can-improve-your-health-and-physical-ability>) του Εθνικού Ινστιτούτου των ΗΠΑ για τη Γήρανση (National Council on Aging, 2022).

Στις περισσότερες μελέτες, η άσκηση που ερευνάται, γίνεται με εποπτεία σε ένα θεραπευτικό κέντρο. Λίγες είναι οι μελέτες που προβλέπουν άσκηση που διεξάγεται στο σπίτι (Manfredini et al., 2017; Greenwood et al., 2015). Μια μελέτη έδειξε ότι ένα πρόγραμμα άσκησης στο σπίτι, σε ασθενείς που υποβάλλονταν σε αιμοκάθαρση, είχε ως αποτέλεσμα παρόμοια τήρηση του προγράμματος και παρόμοιο μέγεθος επίδρασης με την άσκηση που διεξάγεται κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης. Μια άλλη μελέτη έδειξε παρόμοια αποτελέσματα σε ασθενείς σε αιμοκάθαρση, όταν έγινε σύγκριση των επιδράσεων της άσκησης που μιμείται την ποδηλασία κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, με το βάδισμα στο σπίτι (Bohm et al., 2014). Μια μεγάλη μελέτη για το συγχρονισμό της βάδισης με μετρονόμο σε ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση, με την ονομασία “EXCITE” (EXercise Introduction To Enhance performance in dialysis patients), έδειξε ότι η ικανότητα βάδισης βελτιώνεται σημαντικά (Manfredini et al., 2017).

Ένα μεγάλο ποσοστό ασθενών με ΧΝΝ βρίσκεται στα στάδια 3 έως 5 της νόσου, στα οποία σημειώνεται μείωση του ρυθμού σπειραματικής διήθησης (GFR). Αυτή σχετίζεται με μείωση της σωματικής απόδοσης. Γι’ αυτό παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον η αναζήτηση τρόπων άμβλυνσης αυτής της μείωσης. Ωστόσο, οι μελέτες που ασχολούνται μ’ αυτό το αντικείμενο, είναι λίγες (Greenwood et al., 2015). Μελέτες γίνονται και για μη εξαρτώμενους από αιμοκάθαρση ασθενείς, ενώ και ο αριθμός των ασθενών είναι αρκετά μικρός, η περίοδος παρέμβασης είναι μικρότερη από 12 μήνες, οι περισσότεροι ασθενείς

είναι ηλικίας μικρότερης των 60 ετών και οι ασθενείς σπάνια υποφέρουν από πολλές συννοσηρότητες (Greenwood et al., 2015; Van Craenenbroeck et al., 2015). Έτσι, οι πληθυσμοί που έχουν μελετηθεί δεν είναι πάντα απολύτως αντιπροσωπευτικοί του τυπικού ασθενούς με ΧΝΝ, ο οποίος τις περισσότερες φορές είναι μεγάλης ηλικίας και έχει αρκετές συννοσηρότητες (Hellberg et al., 2019).

Στην κλινική δοκιμή RENEXC (τυχαιοποιημένη, ελεγχόμενη, για την άσκηση στη ΧΝΝ) η προσέγγιση ήταν πιο ρεαλιστική, με σχεδιασμό που αντιπροσωπεύει την πλειοψηφία των ασθενών με ΧΝΝ, ανεξαρτήτως από την ηλικία ή τον αριθμό των συννοσηροτήτων. Από κλινική άποψη, θεωρήθηκε καλύτερο να ζητηθεί να γίνεται η άσκηση στο σπίτι. Μια σημαντική πτυχή είναι ότι η διάρκεια της παρέμβασης ήταν 12 μήνες, προκειμένου να μελετηθεί η ικανότητα των ασθενών να τηρούν το πρόγραμμα, από τη στιγμή που το εφαρμόζουν μόνοι τους (Hellberg et al., 2019).

Ορισμένες μελέτες έχουν αναλύσει την εκτιμώμενη GFR (eGFR) πριν και μετά από μια παρέμβαση άσκησης 48 έως 52 εβδομάδων, και οι περισσότερες έχουν συμπεριλάβει έναν αριθμό ασθενών μεταξύ 8 και 14 (Greenwood et al., 2015; Headley et al., 2012). Αρκετές μελέτες παρατήρησης έχουν αποκαλύψει μια συσχέτιση μεταξύ του βαθμού σωματικής δραστηριότητας και της εξέλιξης της νεφρικής ανεπάρκειας (Robinson-Cohen et al., 2014). Δεν υπάρχουν μελέτες που έχουν μετρήσει τον GFR, με τον οποίο θα απέφευγαν τη σύγχυση λόγω των αυξήσεων της μυϊκής μάζας που προκαλούνται από την άσκηση. Καμία μεγαλύτερη μακροχρόνια μελέτη δεν έχει μελετήσει τις επιδράσεις της άσκησης στην λευκωματουρία (Hellberg et al., 2019).

Σε αυτό το σημείο, δεν είναι ακόμη σαφές ποιος συνδυασμός είναι ο καλύτερος για τους ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση. Οι ερευνητές στις περισσότερες από τις δημοσιεύσεις προηγούμενων ετών επέλεξαν έναν συνδυασμό αερόβιας προπόνησης και προπόνησης αντοχής, με κάποια συμβολή της προπόνησης ευελιξίας. Πρόσφατες μελέτες σε ασθενείς με σοβαρή δυσλειτουργία των νεφρών, στις οποίες συνέκριναν την αποτελεσματικότητα της προπόνησης αντοχής και της προπόνησης ισορροπίας, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα ευεργετικά αποτελέσματα στη σωματική δραστηριότητα και τη νεφρική λειτουργία ήταν παρόμοια και στις δύο ομάδες (Hellberg et al., 2019).

Επομένως, είναι προτιμότερο να συνδυαστούν αυτά τα συστατικά με ισορροπημένο τρόπο, ή να τροποποιηθούν μεμονωμένα για να μεγιστοποιηθούν τα θεραπευτικά αποτελέσματα της άσκησης σε ασθενείς που υποβάλλονται σε νεφρική κάθαρση.

Οι κατευθυντήριες οδηγίες της JSRR συνιστούν για τους ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση, να αξιολογούνται τα αίτια της έλλειψης ικανότητας να περπατούν, εάν έχουν μειωμένη ταχύτητα άνετης βάδισης ($<1,0$ m/s) ή στο τεστ σωματικής απόδοσης που ονομάζεται «σύντομη ομάδα ασκήσεων εκτίμησης της φυσικής κατάστασης» (short physical performance battery, SPPB) <12 βαθμούς (Yamagata et al., 2019). Εάν οι ασθενείς δεν δείχνουν έλλειψη ικανότητας στο περπάτημα, ο πρώτος στόχος είναι περισσότερα από 4000 βήματα τις ημέρες που δεν κάνουν εξωνεφρική κάθαρση και να περπατούν για περισσότερα από 30 λεπτά, περισσότερες από πέντε ημέρες την εβδομάδα. Επιπλέον, οι αξιολογήσεις θα πρέπει να γίνονται κάθε έξι ή 12 μήνες. Οι ασθενείς με μειωμένη σωματική ικανότητα, θα πρέπει να ασκούνται σε χαμηλότερο επίπεδο, με επίβλεψη.

Η συνταγή της άσκησης θα πρέπει να βασίζεται στην έννοια του “FITT (frequency, intensity, time, and type of exercise)”: συχνότητα, ένταση, χρόνος και τύπος άσκησης. Σ’ αυτό το σημείο, ένα παράδειγμα κατάλληλου προγράμματος άσκησης για ασθενείς που υποβάλλονται σε εξωνεφρική κάθαρση, είναι ένας συνδυασμός αερόβιας άσκησης (π.χ. περπάτημα ≥ 30 λεπτών, πέντε φορές την εβδομάδα), προπόνησης με αντιστάσεις (π.χ. άσκηση με λάστιχα γυμναστικής επί 10-20 λεπτά, με βαθμολογία αντιληπτής προσπάθειας (rating of perceived exertion, RPE) 13-17 και προπόνηση ισορροπίας (π.χ. ισορροπία στα δύο/στο ένα πόδι επί 5 λεπτά, 3–5 φορές την εβδομάδα) (Yamagata et al., 2019). Όπως περιγράφηκε προηγουμένως, το ποσοστό ευπάθειας σε ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση είναι πολύ υψηλό. Επομένως, είναι προτιμότερο να ξεκινά με χαμηλή ένταση και να την προσαρμόζεται με βάση τη φυσική κατάσταση του ασθενούς (Hoshino, 2021).

4.3 Παράγοντες που εμποδίζουν τους ασθενείς να ασκηθούν

Οι ασθενείς σε εξωνεφρική κάθαρση κάνουν καθιστική ζωή γιατί η κλινική πρακτική δεν συνδέεται με τα αποδεικτικά στοιχεία που είναι υπέρ της άσκησης. Εκτός λοιπόν από τις συνταγές για ασκήσεις, είναι απαραίτητα προγράμματα συνεχούς υποστήριξης για την επίτευξη των στόχων, ειδικά στον πληθυσμό των ασθενών που κάνει εξωνεφρική κάθαρση. Ποιοι είναι οι παράγοντες που σχετίζονται με την αλλαγή συμπεριφοράς; Όλοι διστάζουν να ξεκινήσουν την άσκηση λόγω κακών καιρικών συνθηκών, έλλειψης χρόνου, έλλειψης διάθεσης κ.λπ. Σε μια μελέτη από τη Βρετανία προτάθηκαν ορισμένοι βασικοί παράγοντες που σχετίζονται με αλλαγές συμπεριφοράς σε ασθενείς με ΧΝΝ. Ανέφεραν ότι τα εμπόδια στην άσκηση περιλάμβαναν σωματικούς παράγοντες (αδυναμία, αναιμία και γήρανση),

ψυχικούς παράγοντες (φόβος τραυματισμού ή επιδείνωσης της κατάστασής τους), απουσία υποστήριξης που αποτελεί κίνητρο (οικογενειακή υποστήριξη, ενθάρρυνση, απόλαυση, επαρκείς στόχοι και αίσθηση επιτεύγματος) και περιβαλλοντικοί παράγοντες (αν υπάρχουν ερόπτες, εγκαταστάσεις και ο καιρός) (Clarke et al., 2015).

Η κακή φυσική κατάσταση ως αποτέλεσμα τόσο των συννοσηρών παθήσεων, όσο και των συμπτωμάτων που σχετίζονται με τη ΧΝΝ (κόπωση, πόνος στις αρθρώσεις και δύσπνοια) (Abdel-Kader et al., 2009), έχει θεωρηθεί εδώ και πολλά χρόνια ως το κυρίαρχο εμπόδιο για να ασκηθούν οι ασθενείς. Τα αντιληπτά ψυχολογικά εμπόδια περιλάμβαναν τον φόβο για τραυματισμό και ορισμένες ανησυχίες σχετικά με την άσκηση μπορεί να οφείλονται εν μέρει στην έλλειψη πληροφοριών που θα έπρεπε να λαμβάνουν οι ασθενείς, σχετικά με τα οφέλη της άσκησης από τους επαγγελματίες υγείας. Οι ασθενείς μιλούν για μια ανάγκη εξατομικευμένων συμβουλών και υποστήριξης από τους επαγγελματίες, σχετικά με τις συγκεκριμένες ασκήσεις που είναι ασφαλείς και κατάλληλες για νεφροπαθείς.

Η ομάδα μελέτης «προτυποποιημένα αποτελέσματα στη νεφρολογία-αιμοκάθαρση» (Standardized Outcomes in Nephrology-Hemodialysis, SONG-HD) ανέφερε ότι οι βασικές εκβάσεις που επιδεινώνουν την υγεία, που είναι εξαιρετικά σημαντικές για τους ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση, είναι η κόπωση, οι καρδιαγγειακές παθήσεις, η δημιουργία προβλημάτων στην αγγειακή πρόσβαση και η θνησιμότητα. Οι επαγγελματίες υγείας πρέπει να λαμβάνουν μέτρα για να αποφεύγονται (Tong et al., 2018).

Επιπλέον, σε μια μελέτη από τον Καναδά, για εκβάσεις που αναφέρθηκαν από τους ασθενείς (patient-reported outcome, PRO), αναφέρθηκε ότι τα κύρια εμπόδια ήταν η κόπωση (55%), η δύσπνοια (50%) και η αδυναμία (49%). Εάν οι ασθενείς επρόκειτο να ασκηθούν, ήθελαν να ασκηθούν στο σπίτι (73%) χρησιμοποιώντας συνδυασμό ασκήσεων, αερόβιας και αντίστασης (41%), ανεξάρτητα από τη μέθοδο ή την ηλικιακή κατηγορία (Moorman et al., 2019).

Ενώ οι περισσότερες κλινικές δοκιμές έχουν αναφέρει ευεργετικές επιδράσεις σε βιοχημικές παραμέτρους και πιθανά οφέλη όσον αφορά τη μειωμένη θνησιμότητα, οι μελέτες PRO υποδεικνύουν ότι αυτά τα αποτελέσματα που φαίνονται θετικά, είναι λιγότερο σημαντικά για τους ασθενείς που υποβάλλονται σε εξωνεφρική κάθαρση και ενδέχεται να μην τους παρακινούν να ακολουθήσουν ένα πρόγραμμα άσκησης. Αντίθετα, ενδιαφέρονται περισσότερο για το πώς να ανακουφίσουν την κόπωση και πώς να ανακτήσουν ενέργεια για την καθημερινή τους ζωή. Είναι λοιπόν σημαντικό να γίνουν κατανοητά αυτά τα εμπόδια

και να παρασχεθούν συνεχή προγράμματα υποστήριξης για την επίτευξη ικανοποίησης των ασθενών. Για να συνεχιστεί η τακτική και ενεργή άσκηση για μεγάλο χρονικό διάστημα, μπορεί να χρειαστεί να συνταγογραφηθεί ένα προσαρμοσμένο πρόγραμμα "My pace" (ο ρυθμός μου), ένα εύκολο πρόγραμμα "Accessible" (προσβάσιμο) και ένα ευχάριστο πρόγραμμα "Together" (μαζί), τα οποία συνδυάζονται ως MAT (My pace, Accessible, and Together) (Hoshino, 2021).

4.4 Ευπάθεια και άσκηση στο σπίτι

Η ευπάθεια είναι μια κατάσταση αυξημένης τάσης για τραυματισμούς και άλλες βλάβες και μολύνσεις, όταν συμβεί δυσανάλογη υποχώρηση της καλής υγείας (Clegg et al., 2013). Η ευπάθεια είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη σε χρόνιες παθήσεις, στις οποίες συγκαταλέγεται η ΧΝΝ, στα πλαίσια της οποίας οι υποκείμενες παθολογικές διεργασίες συμβάλλουν στην ανάπτυξη και την πρόοδο του συνδρόμου ευθραυστότητας (Nixon et al., 2018).

Είναι σημαντικό ότι η ευπάθεια και η πρόδρομη κατάσταση που την προετοιμάζει, συνδέονται με δυσμενή αποτελέσματα για την υγεία. Στους πληθυσμούς με ΧΝΝ, η ευπάθεια σχετίζεται με χειρότερη ποιότητα ζωής που συνδέεται με την υγεία (HRQOL), πτώσεις (McAdams-DeMarco et al., 2013), με νοσηλεία (McAdams-DeMarco et al., 2013) και θνησιμότητα. Επικυρωμένα εργαλεία προσυμπτωματικού ελέγχου και αξιολόγησης της ευπάθειας, είναι διαθέσιμα και χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο στην κλινική πράξη. Ωστόσο, εξακολουθούν να χρειάζονται στοιχεία που να υποστηρίξουν στοχευμένες παρεμβάσεις για άτομα που ζουν με ευπάθεια, ή σε στάδιο πριν αυτή διαπιστωθεί (Nixon et al., 2021).

Η σωματική αδράνεια και η σχετική κακή σωματική λειτουργικότητα είναι κοινά στη ΧΝΝ και επιδεινώνονται με την εξέλιξη της νόσου. Και τα δύο είναι συστατικά της σωματικής αδυναμίας και συνδέονται μεμονωμένα με δυσμενή αποτελέσματα υγείας στη ΧΝΝ, συμπεριλαμβανομένης της θνησιμότητας. Οι Ramer et al. (2018) διαπίστωσαν ότι η διατήρηση της ανεξαρτησίας ήταν μια βασική προτεραιότητα για την έκβαση της υγείας για τους ηλικιωμένους που ζουν με ΧΝΝ. Η διατήρηση ή η αύξηση, σε τακτική συχνότητα, της σωματικής δραστηριότητας, μπορεί να οδηγήσει σε βελτίωση της σωματικής αδυναμίας ενηλίκων μεγαλύτερης ηλικίας. Οι Greenwood et al. (2019) απέδειξαν ότι ένα πρόγραμμα

νεφρικής αποκατάστασης μπορεί να βελτιώσει τη λειτουργικότητα του σώματος ασθενών με ΧΝΝ και σχετίζεται επίσης με αυξημένο χρόνο επιβίωσης χωρίς άλλα συμβάντα. Επομένως, η αύξηση των επιπέδων σωματικής δραστηριότητας μπορεί να οδηγήσει σε βελτιωμένη σωματική λειτουργία και, με τη σειρά της, στη διατήρηση της ανεξαρτησίας και σε βελτιωμένα ποσοστά επιβίωσης ατόμων που ζουν με αδυναμία και ΧΝΝ. Ωστόσο, οι κλινικές δοκιμές πρέπει να συνεχιστούν (Wilkinson et al., 2020) και να συμπεριλάβουν άτομα που είναι αδύναμα, τα οποία συχνά εκπροσωπούνται ελάχιστα στις μελέτες που εξετάζουν παρεμβάσεις (Nixon et al., 2021).

Τα προγράμματα άσκησης στο σπίτι μπορεί να είναι πιο αποτελεσματικά σε άτομα που ζουν με ευπάθεια, καθώς επιτρέπουν την εξάσκηση σε ένα οικείο λειτουργικά σχετικό περιβάλλον. Επιπλέον, τα οφέλη μπορεί να διατηρηθούν μακροπρόθεσμα, καθώς εφαρμόζονται χωρίς την ανάγκη άμεσης επίβλεψης, δίνοντας τη δυνατότητα στους ασθενείς να ενσωματώσουν την άσκηση στην καθημερινή τους ζωή. Μια πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση και μετα-ανάλυση της άσκησης, που έλαβε υπόψη την άσκηση στο σπίτι, σε άτομα με ΧΝΝ χωρίς αιμοκάθαρση, έδειξε βελτιώσεις στη σωματική ικανότητα και στην ικανότητα βάδισης. Ωστόσο, οι συγγραφείς αναγνώρισαν ότι η γενίκευση των ευρημάτων «περιορίζεται από την ηλικία», καθώς «η κατά προσέγγιση μέση ηλικία των συμμετεχόντων στις συμπεριλαμβανόμενες κλινικές δοκιμές κυμαινόταν από 50 έως 65 έτη» (Nakamura et al., 2020).

Μελέτες σε ηλικιωμένους πληθυσμούς με ευπάθεια, αλλά χωρίς ΧΝΝ, υποδεικνύουν ότι οι παρεμβάσεις με άσκηση στο σπίτι είναι εφικτές και μπορεί να σχετίζονται με βελτιωμένα αποτελέσματα, όσον αφορά την ευπάθεια, τη λειτουργική απόδοση, τη διατροφική κατάσταση και τη συχνότητα πτώσεων (Stookey et al., 2020).

Ωστόσο, απαιτείται επιπλέον έρευνα για την αξιολόγηση των παρεμβάσεων άσκησης στο σπίτι, προσαρμοσμένες στις ανάγκες των ηλικιωμένων που ζουν με αδυναμία και ΧΝΝ (Nixon et al., 2021).

Με μια παρέμβαση άσκησης στο σπίτι, χρειάζεται οι συμμετέχοντες να έχουν τις κατάλληλες γνώσεις, δεξιότητες και αυτοπεποίθηση για να συμμετάσχουν ενεργά στην παρέμβαση, αλλιώς γνωστή ως ενεργοποίηση των ασθενών. Τα χαμηλά επίπεδα ενεργοποίησης περιγράφονται σε ηλικιωμένους ασθενείς που ζουν με ευπάθεια (Overbeek et al., 2018) και σε ηλικιωμένους ασθενείς που ζουν με προχωρημένη ΧΝΝ (Van Bulck et al., 2018).

Πρόσθετες προσπάθειες για τη βελτίωση της ενεργοποίησης του ασθενούς, ειδικά προσαρμοσμένες σε κάθε συμμετέχοντα ξεχωριστά (Hibbard et al., 2017), μπορεί να προάγουν την συνέπεια των συμμετεχόντων για να τηρείται η σειρά των ασκήσεων για όσο χρόνο χρειάζεται. Λαμβάνοντας υπόψη τη θεωρία της προγραμματισμένης συμπεριφοράς, η θετική ενίσχυση του ελέγχου της συμπεριφοράς ενός ατόμου, όπως αυτός γίνεται αντιληπτός από το ίδιο, δηλαδή της «αντίληψης της ευκολίας ή της δυσκολίας εκτέλεσης της συμπεριφοράς ενδιαφέροντος», είναι ασφαλώς ευεργετική. Επιπλέον, η θεωρία του αυτοκαθορισμού (self-determination theory) προτείνει ότι τα εγγενή κίνητρα είναι ένας σημαντικός παράγοντας για την αλλαγή συμπεριφοράς. Συνεπώς, η ενθάρρυνση της αυτονομίας των συμμετεχόντων μπορεί να βελτιώσει τη διατήρηση της επιθυμητής συμπεριφοράς (Nixon et al., 2021).

4.5 Άσκηση στο σπίτι ή στη μονάδα τεχνητού νεφρού, στη διάρκεια της συνεδρίας

Η ESRD είναι ένα σοβαρό πρόβλημα δημόσιας υγείας που χαρακτηρίζεται από την παρουσία νεφρικής βλάβης ή εκτιμώμενου ρυθμού σπειραματικής διήθησης (eGFR) μικρότερο από 60 mL/min/1,73 m², που επιμένει για τρεις μήνες ή περισσότερο. Αυτή η κατάσταση προοδευτικής απώλειας της νεφρικής λειτουργίας επηρεάζει τα ιατρικά, κοινωνικά και οικονομικά συστήματα παγκοσμίως. Η υπέρταση και ο διαβήτης είναι οι πιο κοινές αιτίες ΧΝΝ, ενώ η ηλικία και το φύλο είναι παράγοντες που προστίθενται (Parker, 2016).

Η λειτουργική ικανότητα των ασθενών με νεφρική ανεπάρκεια είναι κατά 50-70% χαμηλότερη, σε σύγκριση με υγιείς συνομηλίκους τους, γεγονός που συνεπάγεται μείωση της ευλυγισίας, της μυϊκής δύναμης και αντοχής, του συντονισμού και της καρδιαγγειακής αντοχής, χαμηλότερη ποιότητα ζωής και αυξημένη κατάθλιψη και άγχος (Cohen et al., 2016).

Η χαμηλού βαθμού ικανότητα να διατηρούν τη λειτουργικότητά τους, είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες θνησιμότητας σε ενήλικες μεγαλύτερης ηλικίας γενικά, και ειδικά σε ασθενείς με CDK. Είναι γνωστό ότι η γήρανση μειώνει ούτως ή άλλως τη φυσική κατάσταση. Επομένως, οι ηλικιωμένοι με ΧΝΝ θα θεωρηθούν από την αρχή ως πληθυσμός υψηλού κινδύνου. Η καθιστική συμπεριφορά αυξάνεται με την ηλικία και οι

συνεδρίες αιμοκάθαρσης παρατείνουν τις μεγάλες περιόδους καθιστικής ζωής σε ασθενείς με ΧΝΝ, με αποτέλεσμα μειωμένο επίπεδο σωματικής δραστηριότητας σε αυτό τον πληθυσμό, κατά 3,4% το μήνα (López-Torres et al., 2021).

Η άσκηση έχει ευεργετικές επιδράσεις στο καρδιαγγειακό και μυοσκελετικό σύστημα, καθώς και στην ψυχική κατάσταση και την ποιότητα ζωής, και δεν έχουν αναφερθεί αρνητικές αρνητικές επιπτώσεις στη σοβαρότητα της νόσου του ασθενούς με ΧΝΝ. Η τακτική άσκηση είναι ευεργετική για ασθενείς σε όλα τα στάδια ΧΝΝ, με την πλειονότητα των ενδείξεων να είναι για νεφρική νόσο τελικού σταδίου (ESKD). Επομένως, προγράμματα ελεγχόμενης άσκησης (ΕΡ) έχουν εισαχθεί σε πολλά κέντρα αιμοκάθαρσης κατά τη διάρκεια της θεραπείας με θετικά αποτελέσματα (Parker, 2016). Οι οδηγίες του Αμερικανικού Κολλεγίου Αθλητιατρικής (ACSM) για ασθενείς με ΧΝΝ συνιστούν 20–60 λεπτά/ημέρα για 3–5 ημέρες/εβδομάδα αερόβια άσκηση, με ήπια έως μέτρια δύναμη (40–60% της μέγιστης VO_2), καθώς και προπόνηση ασκήσεων με αντιστάσεις στο 70-75% του μέγιστου μιας επανάληψης, για ένα ελάχιστο σετ 10-15 επαναλήψεων, επί 2-3 ημέρες/εβδομάδα. Γι' αυτό οι ασθενείς με ΧΝΝ πρέπει να εκτελούν σωματική άσκηση, τόσο εντός όσο και εκτός συνεδρίας. Δεν υπάρχει συναίνεση στην επιστημονική βιβλιογραφία σχετικά με το είδος της παρέμβασης που έχει τα μεγαλύτερα συνολικά οφέλη. Οι κλινικοί γιατροί δεν έχουν ακόμη σαφείς οδηγίες για την καλύτερη άσκηση, για να την συνταγογραφήσουν στους ασθενείς τους (López-Torres et al., 2021).

Ωστόσο, κάθε είδους σωματική δραστηριότητα μπορεί να έχει οφέλη για την υγεία και την ποιότητα ζωής των ασθενών με ΧΝΝ. Το 2013, δημοσιεύτηκε μια δήλωση θέσης σχετικά με την άσκηση και τη ΧΝΝ, από την Αυστραλιανή Ένωση για την Άσκηση και την Επιστήμη του Αθλητισμού (AAESS), όπως έχει αναφερθεί και πιο πάνω (Smart et al., 2013).

Η δήλωση υπογραμμίζει την ανάγκη τακτικής άσκησης επί 30 λεπτά τουλάχιστον, τρεις φορές/εβδομάδα, η οποία μπορεί να βελτιώσει τη φυσική κατάσταση, τις καρδιαγγειακές διαστάσεις της υγείας και την ποιότητα ζωής που σχετίζεται με την υγεία. Επιπλέον, οι συστάσεις που περιγράφονται στην οδηγία κλινικής πρακτικής για την αξιολόγηση και τη διαχείριση της χρόνιας νεφρικής νόσου για ασθενείς με ΧΝΝ, περιλαμβάνουν αερόβιες δραστηριότητες, δραστηριότητες για αντοχή και ευελιξία για τουλάχιστον 30 λεπτά, 5 φορές την εβδομάδα. Εξετάζοντας τις κατευθυντήριες οδηγίες σωματικής δραστηριότητας για τον γενικό πληθυσμό και τους ηλικιωμένους συγκεκριμένα, είναι παρόμοιες με εκείνες για ασθενείς με ΧΝΝ όσον αφορά τη συχνότητα, την ένταση και

τους τύπους αυτής της δραστηριότητας, οι οποίες πρέπει να συνδυάζουν ασκήσεις αντοχής, αντίστασης, ευλυγισίας και ισορροπίας, τουλάχιστον πέντε ημέρες/εβδομάδα (López-Torres et al., 2021).

Μια κοινή αντίληψη είναι ότι η άσκηση στη διάρκεια της συνεδρίας αιμοκάθαρσης είναι εφικτή, αν και λιγότερο από το 10% των μονάδων αιμοκάθαρσης παγκοσμίως έχουν προχωρήσει σ' αυτό το θέμα και η συμμετοχή και η συμμόρφωση είναι γενικά χαμηλή. Τα προγράμματα εκτός μονάδας παρέχουν μεγαλύτερη ποικιλία ασκήσεων, αλλά χαμηλότερη ασφάλεια και συμμόρφωση των ασθενών. Συνήθως, και οι δύο επιλογές περιέχουν είτε ασκήσεις αντοχής, όπως ποδήλατο, είτε πρωτόκολλα προπόνησης με άσκηση με αντιστάσεις, όπως βάρη στον αστράγαλο και ζώνες αντίστασης, ή συνδυασμό και των δύο. Ορισμένες επεμβάσεις με προγράμματα εκτός μονάδας ή με άσκηση που εκτελείται στην αίθουσα αναμονής, έχουν συμπεριλάβει μηχανήματα άρσης βαρών και άλλα υλικά, όπως ελαστικές ταινίες, αλτήρες ή ελαστικές μπάλες. Θεωρητικά, η άσκηση εκτός μονάδας δεν θα πρέπει να έχει περιορισμούς στους τύπους δραστηριοτήτων που μπορούν να εκτελεστούν, αφού ο ασθενής δεν είναι συνδεδεμένος σε μηχανήματα και οι ανησυχίες σχετικά με την άσκηση κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης δεν έχουν μελετηθεί σε βάθος ή δεν έχουν επιβεβαιωθεί ακόμη. Ωστόσο, οι περισσότερες μελέτες έχουν σχεδιαστεί για την ανάπτυξη προγραμμάτων κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης σε μονάδες, ενώ οι μελέτες που τα εξετάζουν εκτός μονάδας είναι σπάνιες και επικεντρώνονται σε τρεις κατηγορίες: (1) προγράμματα βάδισης στο σπίτι, (2) προπόνηση με αντιστάσεις σε γυμναστήρια και (3) συνδυασμένα προγράμματα που περιλαμβάνουν αερόβια ή/και άσκηση με αντιστάσεις. Η πρόταση για βάδιση μέσα στο σπίτι, ως ο μόνος τρόπος για τη βελτίωση της σωματικής ικανότητας σε ασθενείς με ΧΝΝ, μπορεί να μην φτάσει την αναμενόμενη ένταση ή/και αυτά που περιέχονται στις συστάσεις και από ένα σημείο και πέρα μπορεί να χρειαστεί προπόνηση με πολλά συστατικά στοιχεία για την επίτευξη της βέλτιστης φυσικής κατάστασης και λειτουργικότητας. Σε αυτόν τον πληθυσμό, το περπάτημα θα πρέπει να συνιστάται ως μη συνταγογραφούμενη καθημερινή σωματική δραστηριότητα εκτός κλινικής και οι ασθενείς θα πρέπει να ασχολούνται με την επίτευξη των συστάσεων, ενώ εκτελούν ένα άλλο πρόγραμμα που τους επιτρέπει να βελτιώσουν και να διατηρήσουν τη φυσική τους κατάσταση. Τα προγράμματα που πραγματοποιούνται στα γυμναστήρια μπορεί να είναι μια καλή επιλογή λόγω του εκτεταμένου εξοπλισμού και της συνεχούς επίβλεψης. Ωστόσο, για τους ασθενείς απαιτείται ταξίδια στα γυμναστήρια, προσαρμογή σε συγκεκριμένο πρόγραμμα και λιγότερη ευελιξία στις ώρες προπόνησης (López-Torres et al., 2021).

Υπάρχουν διάφοροι λόγοι που μπορεί να εμποδίσουν την εφαρμογή άσκησης στη διάρκεια της συνεδρίας ως τυπική περίθαλψη στα κέντρα αιμοκάθαρσης. Για παράδειγμα, η έλλειψη γνώσεων στον προγραμματισμό των ασκήσεων, ή τεχνογνωσίας για τη συνταγογράφηση τους από το προσωπικό, δυσκολίες στην εφαρμογή των ασκήσεων λόγω άλλων υποχρεώσεων σχετιζόμενων με την φροντίδα του ασθενούς, ή μια πεποίθηση ότι οι περισσότεροι ασθενείς δεν θέλουν να ασκηθούν (Thompson et al., 2016), αν και αντιλαμβάνονται την άσκηση ως θετική. Επιπλέον, οι ασθενείς που έβλεπαν δίπλα τους άλλους να ασκούνται ή συμμετείχαν οι ίδιοι, ήταν πιο θετικοί από εκείνους που δεν είχαν συμμετοχή. Για λόγους που αναφέρθηκαν προηγουμένως, τα επίπεδα σωματικής δραστηριότητας σε ασθενείς με ΧΝΝ παραμένουν κάτω από αυτά που περιγράφονται στις συστάσεις, με αποτέλεσμα τη χαμηλή σωματική λειτουργικότητα αυτού του πληθυσμού (Wilund et al., 2020).

Απαιτείται μια διεπιστημονική προσέγγιση, συμπεριλαμβανομένης της συνταγογράφησης άσκησης από νεφρολόγους και επαγγελματίες αιμοκάθαρσης, εξατομίκευση της άσκησης στη διάρκεια της συνεδρίας από επαγγελματίες και ενθάρρυνση και βοήθεια για τους ασθενείς κατά τη διάρκειά της, η οποία παρέχεται από μέλη του προσωπικού που κάνουν αιμοκάθαρση. Έχει αποδειχθεί ότι η κατάσταση αδράνειας του ασθενούς συσχετίστηκε έντονα με την αρνητική στάση του προσωπικού αιμοκάθαρσης απέναντι στην ΠΑ του ασθενούς. Εάν η πρακτική άσκηση και η επίτευξη της σύστασης της PA θα μπορούσε να βοηθήσει αυτόν τον πληθυσμό να διατηρήσει ή να βελτιώσει την υγεία, η προσπάθεια πρέπει να γίνει. Ο συνδυασμός προπόνησης κατ' οίκον και στη διάρκεια της συνεδρίας, αντοχής και αντιστάσεων, που σχεδιάστηκε από επαγγελματίες της άσκησης με την κλινική επίβλεψη και την υποστήριξη του προσωπικού που ειδικεύεται στην αιμοκάθαρση, φαίνεται να είναι η καταλληλότερη επιλογή που παρέχει μια ευκαιρία για μεγαλύτερο όγκο και ένταση, μετά από αρκετό διάστημα και ασφαλείς ασκήσεις (López-Torres et al., 2021).

Η προπόνηση αντοχής είναι η πιο κοινή άσκηση που εφαρμόζεται σε μονάδες, στη διάρκεια των συνεδριών. Η ποδηλασία σε καθιστή θέση φαίνεται να είναι εύκολο να εφαρμοστεί κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, ενώ υπάρχουν κάποιες ανησυχίες σχετικά με την άσκηση με αντιστάσεις, ειδικά για τον βραχίονα στον οποίο έχει διαμορφωθεί η πρόσβαση. Πρόσφατα, αποδείχθηκε ότι τόσο η αερόβια άσκηση, όσο και ο συνδυασμός αερόβιας και άσκησης με αντιστάσεις, βελτίωσαν σημαντικά τη σωματική λειτουργικότητα και την ποιότητα ζωής των ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση, αλλά τα

συνδυασμένα προγράμματα είχαν καλύτερη επίδραση στη σωματική λειτουργία. Σε μελέτες που εφαρμόζονται προγράμματα στη διάρκεια των συνεδριών, με αντιστάσεις, συνήθως χρησιμοποιούνται βάρη στον αστράγαλο για προπόνηση των κάτω άκρων και ελεύθερα βάρη (αλτήρες) για προπόνηση του άνω μέρους του σώματος. Ο άλλος βραχίονας, στον οποίο δεν έχει διαμορφωθεί πρόσβαση, μπορεί να εξασκηθεί κατά τη διάρκεια της θεραπείας, ενώ ο βραχίονας με την πρόσβαση πρέπει να εξασκείται πριν από την αιμοκάθαρση, στην αίθουσα αναμονής ή στο σπίτι. Για το άνω μέρος του σώματος, οι κλινικοί γιατροί συνιστούν κανονικά ασκήσεις αντίστασης, χαμηλότερης έντασης και περιορίζουν την άρση βαρέων φορτίων για την αποφυγή προβλημάτων στο χέρι με την αγγειακή πρόσβαση, παρά τα περιορισμένα στοιχεία γι' αυτό τον κίνδυνο. Παρ' όλο που αναγνωρίζεται ότι η γενική υγεία και η ποιότητα ζωής των ασθενών με ΧΝΝ θα βελτιωνόταν με την αύξηση των επιπέδων δραστηριότητας και άσκησης, η συναίνεση σχετικά με τους τρόπους με τους οποίους θα επιτευχθεί ο καλύτερος τρόπος είναι περιορισμένη. Ο όγκος και η ένταση της άσκησης που εκτελούνται από ασθενείς με ΧΝΝ δεν ανταποκρίνεται στις συστάσεις για ενήλικες μεγαλύτερης ηλικίας και ασθενείς με χρόνια νόσο. Ορισμένες μελέτες ανέφεραν είτε ασκήσεις αντοχής, είτε ασκήσεις αντιστάσεων, που εκτελούνται σε χαμηλές και μέτριες εντάσεις, για συνολικά 60-135 λεπτά άσκησης την εβδομάδα, τακτική η οποία βρίσκεται πολύ χαμηλότερα από τις συστάσεις στις περισσότερες οδηγίες. Σε αντίθεση με ό,τι πιστεύεται, η ευπάθεια δεν θα πρέπει να θεωρείται ως αντένδειξη για την άσκηση, επειδή οι περισσότεροι από τους ασθενείς με ΧΝΝ δεν είναι πολύ ευπαθείς για να εκτελέσουν ασκήσεις αντιστάσεων επαρκούς έντασης και να επιτύχουν αύξηση στο μέγεθος και τη δύναμη των μυών (López-Torres et al., 2021).

4.6 Προσαρμογή στις συνθήκες της πανδημίας

Στις 11 Μαρτίου 2020, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) κήρυξε ως παγκόσμια πανδημία την ασθένεια που προκαλείται από τον νέο ιό και ονομάστηκε SARS-CoV2. Πολλές κυβερνήσεις εφάρμοσαν περιορισμό στο σπίτι και κοινωνική απόσταση για να περιορίσουν τον ιό. Ως εκ τούτου, η αιμοκάθαρση που διενεργείται σε κέντρα, είχε ανασταλεί. Λόγω των αποδεδειγμένων πλεονεκτημάτων της άσκησης και της σωματικής δραστηριότητας σε ασθενείς με ΧΝΝ, είναι σημαντικό να διατηρούνται τα επίπεδα άσκησης ακόμη και κατά τη διάρκεια του εγκλεισμού ή της τήρησης της κοινωνικής απόστασης. Επιπλέον, τα προγράμματα μικτής εκπαίδευσης (κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης σε

κλινικά κέντρα και ένα πρόγραμμα κατ' οίκον για τις ημέρες χωρίς αιμοκάθαρση) θα ήταν βέλτιστα για ασθενείς με ΧΝΝ. Αν και η κατάσταση έκτακτης ανάγκης για την υγιεινή στην Ευρώπη βελτιώθηκε κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού του 2021, ακολούθησαν νέα κύματα κρουσμάτων COVID-19. Οι λεπτομερέστερες γνώσεις για τη δομή του ιού, τον μηχανισμό δράσης του, τις νέες θεραπείες και την ανάπτυξη εμβολίων, έφεραν σταδιακά την ελπίδα (López-Torres et al., 2021) και τελικά το πρόβλημα μετριάστηκε πολύ. Ωστόσο, πρέπει να εφαρμοστούν ορισμένες προληπτικές ενέργειες λόγω της κρίσιμης κατάστασης της υγείας των ασθενών με ΧΝΝ και της αβεβαιότητας για το τι θα συμβεί στο μέλλον. Δεδομένου ότι οι ηλικιωμένοι ενήλικες και τα άτομα με χρόνιες ασθένειες ανήκουν σε πληθυσμό κινδύνου και οι ασθενείς με ΧΝΝ αντιπροσωπεύουν και τις δύο ομάδες, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, μόνο το 10% των μονάδων αιμοκάθαρσης έχουν εφαρμόσει οποιοδήποτε είδος προγράμματος φυσικής κατάστασης. Εάν οι ασθενείς με ΧΝΝ δε μπορούν να πραγματοποιήσουν άσκηση στη διάρκεια της αιμοκάθαρσης σε μονάδα, λόγω περιορισμών που επιβάλλονται για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών δημόσιας υγείας, θα πρέπει να παρέχονται δυνατότητες εξάσκησης στο σπίτι. Ακόμη, μια διεθνής πρωτοβουλία για θέματα υγείας που διαχειρίζεται το ACSM, γνωστή ως «Exercise is Medicine» (Clarkson et al., 2019), στοχεύει να κάνει την σωματική δραστηριότητα και την άσκηση πρότυπο στην κλινική φροντίδα. Η πρωτοβουλία ενθαρρύνει όλους τους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης να συμπεριλάβουν την άσκηση στη διάρκεια της αιμοκάθαρσης κατά τον σχεδιασμό θεραπευτικών σχημάτων, με βάση την αρχή ότι η άσκηση προάγει την βελτίωση της υγείας και αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι στην πρόληψη και τη θεραπεία πολλών παθήσεων (Clarkson et al., 2019).

Αυτά τα προγράμματα θα πρέπει να βασίζονται σε επιστημονικά στοιχεία και σχεδιασμό από ειδικευμένους επαγγελματίες άσκησης και κλινικούς γιατρούς. Ο στόχος του σχεδιασμού ενός πρωτοκόλλου άσκησης σε δύσκολες συνθήκες όπως αυτές της πανδημίας, είναι να παρέχει σε νεφρολόγους, κλινικό προσωπικό, εξειδικευμένους εκπαιδευτές και ασθενείς με ΧΝΝ, ιδιαίτερα σε ασθενείς άνω των 65 ετών, ένα πρόγραμμα άσκησης στο σπίτι, σχεδιασμένο από επαγγελματίες της άσκησης, σύμφωνα με τις συστάσεις των οργανισμών που ασχολούνται με τον πληθυσμό αυτό, και λαμβάνοντας υπόψη τις προφυλάξεις ασφαλείας για την κατάσταση του σώματος και για παθολογικά θέματα. Μια πρόταση για τη διατύπωση ενός πρωτοκόλλου, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως οδηγός από μέλη του κλινικού προσωπικού για την ασφαλή εφαρμογή της άσκησης στο θεραπευτικό πρόγραμμα των ασθενών τους. Για την προσαρμογή του προγράμματος σε επίπεδα φυσικής

κατάστασης, σε χαρακτηριστικά και συνθήκες υγείας κάθε ασθενούς ξεχωριστά, παρέχεται ως εργαλείο για να αποκτηθεί μια αρχική φυσική κατάσταση. Αυτού του είδους τα προγράμματα έχουν δημοσιευτεί στο παρελθόν για άλλες ασθένειες, όπως ο διαβήτης (Clarkson et al., 2019). Το κατ' οίκον πρόγραμμα ασκήσεων έχει σχεδιαστεί για να εκτελείται σε συνδυασμό με αυτό στη διάρκεια της συνεδρίας σε κέντρο, όταν είναι δυνατό, ή μόνο στο σπίτι, εάν αυτή είναι η μόνη δυνατότητα λόγω του φύσης του προβλήματος του ασθενούς, ή εάν το συγκεκριμένο κέντρο δεν έχει τη δυνατότητα (López-Torres et al., 2021).

Κεφάλαιο 5: Αερόβια άσκηση

Τα τελευταία χρόνια, το ποσοστό των ασθενών με ΧΝΝ στον ηλικιωμένο πληθυσμό αυξάνεται και η παγκόσμια επίπτωση αυξάνεται επίσης χρόνο με το χρόνο. Οι τρέχουσες παρεμβάσεις για τη ΧΝΝ επιτυγχάνονται ως επί το πλείστον μέσω θεραπείας εξωνεφρικής κάθαρσης ή χειρουργικής επέμβασης, οι οποίες είναι δαπανηρές και έχουν μεγάλες παρενέργειες στον οργανισμό. Η ποιότητα ζωής μειώνεται πολύ. Με την ανάπτυξη της έννοιας «η άσκηση είναι ιατρική», η παρέμβαση απέκτησε και ερευνητική κατεύθυνση για τις χρόνιες ασθένειες (Barcellos, Santos, Umpierre, Bohlke, & Hallal, 2015). Έχουν επίσης προκύψει σταδιακά μετα-αναλύσεις που διερευνούν τη βελτίωση της κατάστασης της υγείας των ασθενών με ΧΝΝ μέσω σωματικής άσκησης, αλλά οι περισσότερες από τις τρέχουσες μελέτες σχετικά με τις επιπτώσεις της παρέμβασης στην άσκηση σε ασθενείς με ΧΝΝ έχουν επικεντρωθεί στη διερεύνηση των θετικών επιδράσεων της σωματικής άσκησης στην κινητική ικανότητα και ορισμένες βασικές φυσιικές λειτουργίες του σώματος (Villanego et al., 2020), ενώ μελέτες συστηματικής αξιολόγησης αναλύουν άμεσα τις επιδράσεις της άσκησης στη νεφρική λειτουργία σε ασθενείς με ΧΝΝ εξακολουθούν να λείπουν. Ως εκ τούτου, η παρούσα μελέτη θα επικεντρωθεί στις επιπτώσεις της άσκησης στη νεφρική υγεία (Ma et al., 2022).

Η αερόβια άσκηση είναι μια αναγνωρισμένη μορφή άσκησης που μπορεί να βελτιώσει την υγεία του οργανισμού και οι επιπτώσεις στα νεφρά έχουν κινήσει την προσοχή. Η αερόβια άσκηση έχει τελικά αντίκτυπο στη λειτουργία των νεφρών, κυρίως μέσω της βελτίωσης σε σχετιζόμενες πρωτεΐνες και της δομής των νεφρών. Έχει αποδειχθεί ότι η αερόβια άσκηση βελτιώνει τα επίπεδα οξειδωτικού στρες των νεφρών και ενισχύει τη αντιοξειδωτική τους ικανότητα. Οι προσαρμοστικές αλλαγές στους νεφρικούς ιστούς είναι πιο έντονες σε μέτρια ένταση. Επίσης, βελτιώνει τα αποθέματα αζώτου του σώματος και τα επίπεδα πρωτεΐνης στον ορό, μειώνει τα λιπίδια του σώματος και αποφεύγεται η βλάβη στη λειτουργία της διήθησης, την κρίσιμη αποστολή των νεφρών, από την υπεροξειδωση των λιπιδίων. Επιπλέον, η αερόβια άσκηση μπορεί να αναστείλει τη νεφρική ίνωση και να βελτιώσει τη δομή των νεφρών, διαμορφώνοντας την οδό σηματοδότησης TGF-β1/Smad, βελτιώνοντας έτσι τη λειτουργία τους. Ως χρόνια ασθένεια που θέτει σε κίνδυνο τη δημόσια υγεία, το αν η αερόβια άσκηση μπορεί να παίξει ρόλο στην πρόληψη και τον έλεγχο της πορείας της νόσου, είναι μια ερευνητική κατεύθυνση που αξίζει την προσοχή. Μια μελέτη

παρακολούθησης από τους Pechter et al. (2014), με διάρκεια δέκα ετών, έδειξε ότι η επίπτωση της ΧΝΝ ήταν σημαντικά χαμηλότερη σε άτομα που εκτελούσαν μακροχρόνια αερόβια άσκηση, σε σχέση με άτομα που έκαναν καθιστική ζωή. Ωστόσο, δεν είναι βέβαιο εάν μπορεί να παίζει ρόλο στη βελτίωση της νεφρικής λειτουργίας των ασθενών με ΧΝΝ και εάν παράγοντες όπως η ποσότητα της άσκησης που εκτελείται, η διάρκεια της άσκησης και η βασική κατάσταση των ατόμων κατά τη στιγμή της άσκησης, μπορούν να έχουν επίδραση στο αποτέλεσμα της παρέμβασης. Η μετα-ανάλυση της συμπεριλαμβανόμενης βιβλιογραφίας αποκάλυψε ότι η αερόβια άσκηση είχε σημαντική βελτίωση στον εκτιμώμενο ρυθμό σπειραματικής διήθησης, την κρεατινίνη ορού, την πρωτεΐνη ούρων 24 ωρών και το άζωτο ουρίας αίματος σε ασθενείς με ΧΝΝ σε σύγκριση με τους μάρτυρες ($p < 0,05$). Η αερόβια άσκηση με μία μόνο διάρκεια άσκησης >30 λεπτά είχε σημαντική βελτίωση στο eGFR ($p < 0,01$). Η ποδηλασία ως μέσο αερόβιας άσκησης δεν είχε σημαντική επίδραση στη βελτίωση της SCr σε ασθενείς με ΧΝΝ ($p > 0,05$), ενώ η εκτέλεση άλλων μορφών άσκησης όπως το περπάτημα και το τρέξιμο θα μπορούσε να βελτιώσει σημαντικά το επίπεδο SCr σε ασθενείς με ΧΝΝ ($p < 0,05$) (Ma et al., 2022).

5.1 Επίδραση της αερόβιας άσκησης στο eGFR

Η ποσότητα του διηθήματος που παράγεται και από τους δύο νεφρούς ανά μονάδα χρόνου ονομάζεται ρυθμός σπειραματικής διήθησης (GFR). Το φυσιολογικό εύρος για τους ενήλικους άνδρες είναι 125 ± 15 ml/min και η φυσιολογική τιμή για τις γυναίκες είναι περίπου 10% χαμηλότερη από αυτή για τους άνδρες. Ο eGFR χρησιμοποιείται ως επί το πλείστον σε πρακτικές εφαρμογές για την εκτίμηση της κατάστασης του νεφρικού ρυθμού με την εκτίμηση του δείκτη του ρυθμού σπειραματικής διήθησης (eGFR). Ο eGFR, ως παραδοσιακός βιολογικός δείκτης, ο οποίος μπορεί να αντικατοπτρίζει οπτικά το επίπεδο νεφρικής λειτουργίας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη ΧΝΝ για τη μέτρηση του βαθμού νεφρικής λειτουργίας και απώλειας λειτουργικών νεφρικών μονάδων (Ma et al., 2022).

Η μετα-ανάλυση της μελέτης των Ma et al. (2022) έδειξε ότι η αερόβια άσκηση ήταν σε θέση να έχει σημαντική θετική επίδραση στο eGFR σε ασθενείς με ΧΝΝ, SMD = 0,65, 95% CI [0,30, 1,00] ($p < 0,01$). Μετά από περαιτέρω ανάλυση υποομάδας, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η αερόβια άσκηση μεγαλύτερη των 30 λεπτών ανά συνεδρία άσκησης απαιτούνταν για τη σημαντική βελτίωση του eGFR ($p < 0,01$) και η άσκηση μικρότερη ή ίση με 30 λεπτά δεν είχε σημαντική επίδραση σε αυτόν τον δείκτη, γεγονός που υποδεικνύει

ότι η αερόβια άσκηση μεγαλύτερης μόνο διάρκειας έχει καλύτερη επίδραση στη βελτίωση του eGFR σε ασθενείς με ΧΝΝ. Η μελέτη των Vanden Wyngaert et al. (2018) παρουσίασε επίσης παρόμοια ευρήματα, τα οποία μπορεί να σχετίζονται με την επιλογή της έντασης της αερόβιας άσκησης. Τα υποκείμενα της μελέτης στη βιβλιογραφία που περιλαμβάνονται σε αυτή τη μελέτη ήταν όλοι ασθενείς με ΧΝΝ. Λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες των ίδιων των υποκειμένων, η επιλογή των εντάσεων της άσκησης ήταν σχετικά μικρή. Οι περισσότερες από τις μεθόδους άσκησης που χρησιμοποιήθηκαν ήταν το περπάτημα και το ποδήλατο, οι οποίες ήταν λιγότερο διεγερτικές για τον οργανισμό, επομένως απαιτήθηκε μεγαλύτερη διάρκεια άσκησης για να επιτευχθεί ένας αποτελεσματικός όγκος άσκησης. Από αυτό, μπορεί να συναχθεί ότι η αερόβια άσκηση με μία μόνο διάρκεια 30 λεπτών ή περισσότερο μπορεί να διαδραματίσει θετικό ρόλο παρέμβασης στη διαδικασία της νόσου των ασθενών με ΧΝΝ, αλλά η επιλογή και η ανάπτυξη ενός αποτελεσματικού ειδικού προγράμματος άσκησης χρειάζεται ακόμη περαιτέρω διερεύνηση (Ma et al., 2022).

5.2 Επίδραση της αερόβιας άσκησης στους δείκτες νεφρικής λειτουργίας στο αίμα

Σε αυτή τη μελέτη, οι δείκτες αίματος που αντικατοπτρίζουν τη νεφρική λειτουργία ήταν η κρεατινίνη ορού (serum creatinine, SCr) και το άζωτο ουρίας αίματος (blood urea nitrogen, BUN). Το SCr είναι μια από τις πιο κοινές μεθόδους για την ανίχνευση της νεφρικής λειτουργίας στην κλινική πράξη και είναι ένας σημαντικός δείκτης της νεφρικής λειτουργίας. Αν και έχει προταθεί ότι η διαγνωστική και προγνωστική σημασία των SCr και BUN ως βιοδεικτών νεφρικών παθήσεων σε όλη τη διαδικασία της νόσου δεν είναι ιδανική και δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως χρυσός κανόνας, δεν υπάρχουν νέοι βιοδείκτες έχουν λάβει ακόμη ευρεία δημόσια αναγνώριση. Επομένως, αυτοί οι δύο δείκτες αίματος που αντικατοπτρίζουν τη νεφρική λειτουργία εξακολουθούν να έχουν μεγάλη ερευνητική σημασία (Ma et al., 2022).

Η μετα-ανάλυση που διεξήχθη σε αυτή τη μελέτη για τον δείκτη SCr έδειξε ότι η αερόβια άσκηση βελτίωσε σημαντικά το επίπεδο SCr σε ασθενείς με ΧΝΝ. Μετά από επιπλέον ανάλυση σε υποομάδα, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η διεξαγωγή αερόβιας άσκησης με το ποδήλατο ως τρόπο άσκησης, δεν βελτίωσε σημαντικά τα επίπεδα SCr των ασθενών με ΧΝΝ, ενώ η εκτέλεση άλλων μορφών άσκησης όπως το περπάτημα και το τρέξιμο, θα μπορούσε να βελτιώσει σημαντικά την Επίπεδα SCr ασθενών με ΧΝΝ. Αυτό

δείχνει ότι η αερόβια άσκηση ολόκληρου του σώματος μπορεί να έχει καλύτερη επίδραση στη βελτίωση των επιπέδων SCr των ασθενών με ΧΝΝ και ότι οι ασθενείς με ΧΝΝ θα πρέπει επίσης να δίνουν προσοχή στην επιλογή του τρόπου άσκησης, συνδυάζοντας την αποτελεσματικότητά του και τις δικές τους συνθήκες για την πραγματοποίησή της. Αυτό δεν συνάδει με τα ευρήματα των Zhang et al. (2019), οι οποίοι βρήκαν ότι η θεραπεία με άσκηση δεν είχε σημαντική βελτίωση στην SCr, η οποία μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι υπήρχαν πάρα πολλοί τύποι τρόπων άσκησης που συμπεριλήφθηκαν στη μελέτη για να καταλήξουμε στο συμπέρασμα της αποτελεσματικότητας μιας συγκεκριμένης μορφής άσκησης και των αποτελεσμάτων της. Αυτή η μελέτη μπορεί να ενσωματωθεί για να συμπεράνει ότι η αερόβια άσκηση μπορεί να είναι μία από τις αποτελεσματικές μορφές άσκησης για τη βελτίωση των επιπέδων SCr σε ασθενείς με ΧΝΝ (Ma et al., 2022).

Αρκετές δημοσιευμένες τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές (RCT) μελέτες σχετικά με την επίδραση της άσκησης σε ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια, έχουν δείξει ασυνεπή αποτελέσματα. Οι Qiu et al. (2017) αναφέρουν ότι οι προηγούμενες ανασκοπήσεις υποδεικνύουν ότι η σωματική δραστηριότητα μπορεί να βελτιώσει την κατάσταση της υγείας σε ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια. Ωστόσο, εξακολουθούν να υπάρχουν ορισμένες αναφορές ότι η σωματική άσκηση αποτελεί παράγοντα κινδύνου για ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια. Επομένως, χρειάζονται νέες μετα-ανάλυσεις για την αξιολόγηση των επιπτώσεων της άσκησης σε ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια (Qiu et al., 2017).

Η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια είναι ένα σοβαρό κλινικό πρόβλημα που έχει κάποιες σημαντικές κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις παγκοσμίως. Παρά τις προόδους στις θεραπείες νεφρικής υποκατάστασης και τη μεταμόσχευση οργάνων, υπάρχουν ακόμη αρκετές πηγές ανησυχίας, όπως η κακή ποιότητα ζωής των ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση και οι μεγάλες λίστες αναμονής για μεταμόσχευση. Αναφέρεται ότι ο αριθμός των χρόνιων νεφρικών ανεπαρκειών που αντιμετωπίζονται με αιμοκάθαρση αυξάνεται συνεχώς και οι περισσότεροι ασθενείς δεν ασκούνται αρκετά και διατρέχουν υψηλό κίνδυνο καρδιακής και αγγειακής νόσου (Qiu et al., 2017).

Το πρόγραμμα σωματικής δραστηριότητας προτείνεται να διεξάγεται κυρίως δύο ή τρεις φορές την εβδομάδα και ο χρόνος συμμετοχής θα είναι περίπου 1 ώρα. Η περίοδος κυμαίνεται από 3 μήνες έως 1 έτος. Τα αντικείμενα της άσκησης περιέχουν προθέρμανση και ενδυνάμωση και αερόβιες ασκήσεις. Οι μελέτες σχετικά με την αναγκαιότητα της σωματικής δραστηριότητας έδειξαν ότι οι ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια έχουν σοβαρά

μειωμένη φυσική ικανότητα και έχουν υψηλό κίνδυνο καρδιακών και αγγειακών παθήσεων. Επομένως, η σωματική άσκηση θα πρέπει να θεωρείται τόσο ως πρόληψη όσο και ως αποκατάσταση (Qiu et al., 2017).

Τα αποτελέσματα της μελέτης των Qiu et al. (2017) δείχνουν ότι η σωματική δραστηριότητα έχει οφέλη στην αρτηριακή πίεση των ασθενών και βελτιώνει τη μέγιστη κατανάλωση οξυγόνου τους. Αυτά μπορούν να βοηθήσουν τους ασθενείς στη σωματική λειτουργία και την αερόβια ικανότητα και μπορεί να τους προσφέρουν επιπλέον οφέλη. Αυτά τα ευρήματα συμφωνούν με το συμπέρασμα που αναφέρουν οι Adams και Vaziri (2006), οι οποίοι σημείωσαν ότι η άσκηση αποκαθιστά ένα ορισμένο επίπεδο σωματικής απόδοσης και ποιότητας ζωής, κάτι που μπορεί να είναι ευεργετικό σε ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια.

Η μελέτη των Qiu et al. (2017) διαπιστώνει επίσης ότι τα αποτελέσματα της άσκησης έδειξαν διαφορά, σε διάφορες ηλικιακές ομάδες. Στις αναλύσεις της υποομάδας στην οποία παρακολουθούσαν την αρτηριακή πίεση, οι ηλικιωμένοι (ορίστηκαν όσοι ήταν >40 ετών) έχουν σημαντική βελτίωση στον έλεγχο της αρτηριακής πίεσης, ενώ τα αποτελέσματα για τους νέους (20 < ηλικία < 40) δεν ήταν σημαντικά. Αυτά μπορεί να οφείλονται στο ότι η κατάσταση της αρτηριακής πίεσης στους ηλικιωμένους είναι χειρότερη σε σύγκριση με τους νέους και η αλλαγή της αρτηριακής πίεσης στους ηλικιωμένους άνδρες είναι σχετικά πιο εύκολο να επιτευχθεί. Στο θέμα της μέγιστης κατανάλωσης οξυγόνου, τα άτομα όλων των ηλικιακών σειρών βελτιώνουν την ικανότητά τους μετά την εκτέλεση του προγράμματος άσκησης. Η διατροφή και η σωστή άσκηση ήταν χρήσιμες στους ηλικιωμένους με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια.

5.3 Επίδραση της αερόβιας άσκησης στην πρωτεΐνη των ούρων

Η πρωτεΐνη ούρων 24ώρου (24UP) μετράται συλλέγοντας όλα τα ούρα επί 24 ώρες, για να προσδιοριστεί η ποσότητα πρωτεΐνης σε αυτά και στη συνέχεια υπολογίζεται η συνολική ποσότητα πρωτεΐνης σε 24 ώρες. Η ποσότητα πρωτεΐνης στα φυσιολογικά ούρα είναι ελάχιστη, ενώ η ποσότητα πρωτεΐνης των ούρων αυξάνεται σημαντικά όταν πάσχετε από νεφρική νόσο ή εκτελείτε ορισμένες επίπονες ασκήσεις. Αυτός ο δείκτης μπορεί να δώσει περισσότερες πληροφορίες, είναι δείκτης νεφρικής βλάβης και προγνωστικός παράγοντας της διαδικασίας της νόσου στη ΧΝΝ.

Η μετα-ανάλυση των Ma et al. (2022) έδειξε ότι η αερόβια άσκηση μείωσε σημαντικά τα επίπεδα 24UP σε ασθενείς με ΧΝΝ.

Η πρωτεΐνουρία στον παχύσαρκο πληθυσμό μειώθηκε επίσης σημαντικά μετά την παρέμβαση άσκησης. Ομοίως, τα αποτελέσματα συστηματικής ανασκόπησης των Yang et al. (2020) υποδηλώνουν ότι η άσκηση σε ενήλικες ασθενείς με ΧΝΝ δεν επιδεινώνει την πρωτεΐνουρία, αλλά δεν είναι σαφές εάν υπάρχει θετική επίδραση και αν η άσκηση χαμηλής έως μέτριας έντασης μπορεί να μειώσει την πρωτεΐνουρία. Ο λόγος για αυτό το συμπέρασμα μπορεί να είναι ότι οι ασθενείς με ΧΝΝ είναι συνήθως μεγαλύτερης ηλικίας και οι μελέτες που συμπεριλήφθηκαν παρακολούθησαν κυρίως χαμηλότερης έντασης και ηπιότερες μορφές άσκησης ως παρέμβαση. Το σώμα αντιδρά πιο βίαια κατά την άσκηση υψηλής έντασης. Έτσι, η αερόβια άσκηση είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος για τη βελτίωση της 24UP σε ασθενείς με ΧΝΝ και διάφορες μορφές αερόβιας άσκησης μπορούν να επιλεγούν, όπως τρέξιμο, κολύμπι και περπάτημα, ως παρέμβαση (Ma et al., 2022).

Κεφάλαιο 6: Ποιότητα ζωής

6.1 Συμβολή της άσκησης στην ποιότητα ζωής

Παγκοσμίως, πάνω από επτά εκατομμύρια άνθρωποι με νεφρική ανεπάρκεια χρειάζονται θεραπεία υποκατάστασης νεφρού για να διατηρήσουν τη ζωή τους. Η πιο κοινή θεραπευτική επιλογή για τη νεφρική ανεπάρκεια είναι η αιμοκάθαρση, με τη συχνότητά της να αυξάνεται κατά 43% από το 1990. Στον πληθυσμό που υποβάλλεται σε αιμοκάθαρση, η έλλειψη σωματικής δραστηριότητας και άσκησης σχετίζεται με χαμηλότερη ποιότητα ζωής, χαμηλότερη σωματική λειτουργικότητα (Tarca et al., 2020), μεγαλύτερο σωματικό πόνο, αυξημένη νοσηλεία και γενικά φτωχότερη επιβίωση (Lambert et al., 2022).

Υπολογίζεται ότι ένας στους 10 ενήλικες στις ΗΠΑ (>20 εκατομμύρια άτομα) μπορεί να έχει ΧΝΝ. Οι ασθενείς με προχωρημένη ΧΝΝ επιβαρύνονται από συμπτώματα, όπως τα αναφέρουν οι ίδιοι, όπως κόπωση, κακό ύπνο, κατάθλιψη και κακή συνολική ποιότητα ζωής που σχετίζεται με την υγεία (health-related quality of life, HRQOL), τα οποία είναι συγκρίσιμα με αυτά όσων έχουν ESRD και εξαρτώνται από αιμοκάθαρση. Επιπλέον, οι ασθενείς με ΧΝΝ έχουν συνήθως κακή σωματική λειτουργία και αδυναμία, καταστάσεις που οδηγούν σε κακή έκβαση, συμπεριλαμβανομένων πτώσεων και νοσηλείων. Οι εκβάσεις που αναφέρονται από τους ασθενείς και η σωματική λειτουργικότητα, δεν είναι μόνο σημαντικοί δείκτες νοσηρότητας και λειτουργικής ανεξαρτησίας, αλλά μπορεί επίσης να έχουν προγνωστική σημασία όσον αφορά τον κίνδυνο θνησιμότητας. Ουσιαστικά, αυτές οι εκβάσεις που αναφέρονται από τους ασθενείς μπορεί να είναι τροποποιήσιμοι, και ειδικότερα οι παρεμβάσεις με άσκηση θα μπορούσαν να βελτιώσουν αυτά τα αποτελέσματα σε άτομα με ΧΝΝ (Jhamb & Weiner, 2014).

Η διατήρηση της σωματικής δραστηριότητας είναι σημαντική για τους ασθενείς που υποβάλλονται σε εξωνεφρική κάθαρση. Η άσκηση παράγει επίσης πολλά οφέλη, όπως βελτιωμένη σωματική λειτουργικότητα, μυϊκή μάζα και δύναμη (Lambert et al., 2022). Ωστόσο, υπάρχουν πολλά εμπόδια για να γίνεται τακτικά η σωματική δραστηριότητα και άσκηση. Αυτά μπορεί να προέρχονται από τη φυσιολογία, να είναι σωματικά, ψυχολογικά, πρακτικά, καθώς και δομικά, όπως έλλειψη υποστήριξης από την οικογένεια, ή πρόσβασης σε επαγγελματίες ή προγράμματα άσκησης (Jhamb et al., 2016).

Δυστυχώς, η πρόσβαση σε επαγγελματίες της άσκησης και η διατήρηση της βιωσιμότητας των προγραμμάτων άσκησης κατά την αιμοκάθαρση, αποτελούν συνεχή πρόκληση για τα κέντρα αιμοκάθαρσης (Lambert et al., 2022). Οι κλινικοί γιατροί που ειδικεύονται σε θέματα εξωνεφρικής κάθαρσης, τα οποία στοχεύουν στην υποστήριξη της σωματικής δραστηριότητας των ασθενών, δεν έχουν τις δυνατότητες που θα ήθελαν, λόγω διαφοροποιήσεων και συστάσεων που περιέχονται σε κατευθυντήριες οδηγίες, αλλά είναι περιορισμένης έκτασης (Salhab et al., 2019).

Υπάρχει επίσης έλλειψη ειδικών οδηγιών σχετικά με την αξιολόγηση των βασικών επιπέδων φυσικής κατάστασης, την καταλληλότητα της άσκησης στο πλαίσιο συννοσηροτήτων και τις ειδικές προφυλάξεις για την άσκηση σε εξωνεφρική κάθαρση, με προσοχή για την αρτηριοφλεβική αναστόμωση (AVF). Στο μέλλον, η καθοδήγηση θα πρέπει να καλύπτει αυτές τις πτυχές, έτσι ώστε οι επαγγελματίες υγείας να μπορούν να ενθαρρύνουν την κατάλληλη συμμετοχή στη σωματική δραστηριότητα και την άσκηση (Lambert et al., 2022).

Οι όροι «σωματική δραστηριότητα» και «άσκηση» χρησιμοποιούνται συχνά εσφαλμένα και εναλλακτικά σε όλες τις δημοσιεύσεις. Αν και οι δύο είναι σημαντικές, οι συστάσεις για σωματική δραστηριότητα και άσκηση θα πρέπει να διαχωρίζονται με σαφήνεια. Πολύ λίγες δημοσιεύσεις όρισαν ή παρείχαν συγκεκριμένες λεπτομέρειες σχετικά με την πιθανή αξία της σωματικής δραστηριότητας για τους ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση. Αυτή είναι μια ευκαιρία που χάνεται, γιατί θα ενθαρρυνόταν η παροχή συμβουλών για μια σωματική δραστηριότητα η οποία συσχετίζεται θετικά με βελτιώσεις της ψυχικής υγείας, με την ποιότητα του ύπνου και τις βαθμολογίες σωματικής λειτουργικότητας, ενώ σχετίζεται αρνητικά με τον συνολικό κίνδυνο θνησιμότητας που διατρέχουν οι νεφροπαθείς. Πολύ πρόσφατα, σε προοπτική μελέτη παρατήρησης ασθενών σε αιμοκάθαρση ανέφερε κατά μέσο όρο 3688 βήματα την ημέρα, με ασθενείς άνω των 80 ετών να καταγράφουν μόνο 1232 βήματα την ημέρα σε σύγκριση με νεότερους ασθενείς με 4529 βήματα την ημέρα. Χωρίς ειδική καθοδήγηση και ειδικά υλικά για εξωνεφρική κάθαρση, οι συστάσεις για την επίτευξη τουλάχιστον 150-300 λεπτών την εβδομάδα μέτριας αερόβιας σωματικής δραστηριότητας είναι πιο δύσκολες (Lambert et al., 2022).

Αν και υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός μελετών που αξιολογούν την επίδραση της άσκησης σε διάφορα αποτελέσματα στην ESRD, λιγότερες μελέτες έχουν αξιολογήσει τις επιδράσεις της άσκησης σε άτομα με μη εξαρτώμενη από αιμοκάθαρση ΧΝΝ. Αυτές οι

μελέτες έχουν εξετάσει διάφορα αποτελέσματα σε αρκετά μικρούς πληθυσμούς, σε σχετικά σύντομα διαστήματα θεραπείας. Οι λόγοι για την έλλειψη μελετών για τη ΧΝΝ μπορεί να περιλαμβάνουν ανησυχίες σχετικά με την ασφάλεια όσων θα συμμετείχαν, ειδικά για την αρτηριακή πίεση (ΑΠ) και τον γλυκαιμικό έλεγχο, καθώς και ότι η αναγνώριση της ΧΝΝ στην οποία δεν χρειάζεται αιμοκάθαρση, ως κλινικά σημαντικής νόσου, δεν είναι τόσο σαφής ακόμη (Johansen & Painter, 2012)

Σ' αυτό το πλαίσιο, οι Rossi et al. (2014) διεξήγαγαν μία από τις μεγαλύτερες κλινικές δοκιμές για την αξιολόγηση της ασφάλειας και της αποτελεσματικότητας ενός εποπτευόμενου προγράμματος άσκησης σε άτομα με ΧΝΝ. Σε αυτή την τυχαιοποιημένη, μη τυφλή κλινική δοκιμή σε μια μονάδα, οι Rossi et al. (2014) τυχαιοποίησαν 119 άτομα με ΧΝΝ σε στάδιο 3 ή 4, είτε σε πρόγραμμα άσκησης νεφρικής αποκατάστασης 12 εβδομάδων, είτε σε συνήθη φροντίδα. Το πρόγραμμα άσκησης περιλάμβανε καθοδηγούμενη άσκηση δύο φορές την εβδομάδα σε τοπικές εγκαταστάσεις φυσικοθεραπείας ή καρδιακής αποκατάστασης, με το πρόγραμμα άσκησης προσαρμοσμένο στις ικανότητες του ατόμου κατά την έναρξη σε άτομα με ΧΝΝ. Η άσκηση περιλάμβανε στοιχεία αερόβιας (διάδρομος ή/και στατικής ποδηλασίας) και αντίστασης (προπόνηση με βάρη). Επιπλέον, στους συμμετέχοντες στην άσκηση δόθηκαν βηματόμετρα και ενθαρρύνθηκαν να περπατήσουν 5000–10.000 βήματα την ημέρα. Τα κύρια αποτελέσματα ήταν η απόδοση σε δοκιμασίες για την σωματική λειτουργία (δοκιμασία 6 λεπτών βάδισης [6MWT], δοκιμή καθιστή στάση [STST] και δοκιμασία για την ταχύτητα βάδισης) (6-minute walk test [6MWT], sit-to-stand test [STST], and gait speed test) και HRQOL που αξιολογήθηκε χρησιμοποιώντας το ερωτηματολόγιο Short Form-36 (SF-36, βραχεία μορφή) της εταιρίας ερευνών RAND. Συνολικά, 107 άτομα συμμετείχαν στη μελέτη: 48 στην ομάδα με παροχή συνήθους φροντίδας και 59 στην ομάδα που έκανε ασκήσεις. Οι ομάδες ήταν παρόμοιες ως προς την ηλικία (68 ± 12 ετών), αλλά η ομάδα άσκησης είχε σημαντικά περισσότερες γυναίκες (61% έναντι 31%) και ασθενείς με διαβήτη (47% έναντι 35%). Υπήρχαν 28 συμμετέχοντες (26%) με ΧΝΝ σταδίου 4, ενώ οι υπόλοιποι είχαν ΧΝΝ σταδίου 3. Όπως ήταν αναμενόμενο, οι ασθενείς και στις δύο ομάδες είχαν χαμηλό επίπεδο δραστηριότητας κατά την έναρξη, όπως ανέφεραν οι ίδιοι, καθώς και σωματική λειτουργία μόνο στο 60%-65% από αυτό που είχε προβλεφθεί για υγιή άτομα με 6MWT και STST. Η ομάδα άσκησης είχε υψηλότερη ταχύτητα βάδισης στο ξεκίνημα της μελέτης, διαφέροντας σημαντικά από την ομάδα μαρτύρων, πράγμα που δεν ήταν αναμενόμενο. Κατά την ολοκλήρωση της μελέτης, η ομάδα άσκησης αλλά όχι η ομάδα μαρτύρων, είχε σημαντικές βελτιώσεις στα 6MWT (αύξηση

19%) και STST (βελτίωση 29%), ενώ δεν υπήρξε αλλαγή στην ταχύτητα βάδισης. Οι ασθενείς στην ομάδα άσκησης ανέφεραν σημαντικές βελτιώσεις στις μετρήσεις για τη σωματική κατάσταση, όπως προέκυψε από το SF-36, αν και καμία από τις ομάδες της μελέτης δεν παρουσίασε σημαντικές αλλαγές στις μετρήσεις ψυχικής υγείας μέσα από το SF-36. Είναι σημαντικό ότι το πρόγραμμα άσκησης έγινε ανεκτό και δεν παρατηρήθηκαν ανεπιθύμητες ενέργειες που να σχετίζονται με την άσκηση (Rossi et al., 2014).

Η μελέτη των Jhamb & Weiner (2014) έδειξε ότι μια σχετικά σύντομη παρέμβαση με άσκηση και εποπτεία, σε ασθενείς σε στάδια ΧΝΝ 3 και 4, μπορεί να επιφέρει κλινικά σημαντικές βελτιώσεις στη σωματική λειτουργία, ιδιαίτερα στη λειτουργία των κάτω άκρων και στην HRQOL. Επιπλέον, έδειξε ότι η άσκηση μέτριας έντασης υπό επίβλεψη ήταν ασφαλής γι' αυτούς τους ασθενείς. Τα αξιοσημείωτα πλεονεκτήματα της μελέτης περιλαμβάνουν τον τυχαιοποιημένο σχεδιασμό, τη χρήση επικυρωμένων και κλινικά σχετικών λειτουργικών και ασθενοκεντρικών αποτελεσμάτων και τη χρήση πολυεπιστημονικής προσέγγισης με τη συμμετοχή του νεφρολόγου, των γιατρών πρωτοβάθμιας περίθαλψης και του εκπαιδευμένου προσωπικού άσκησης/καρδιακής αποκατάστασης (Jhamb & Weiner, 2014).

Τα αποτελέσματα συνοδεύονται από ορισμένους περιορισμούς. Το πρόβλημα της τήρησης του προγράμματος άσκησης είναι πολύ συχνό στις μελέτες τροποποίησης του τρόπου ζωής. Το 18,6% των ασθενών στην ομάδα άσκησης δεν ολοκλήρωσαν το πρόγραμμα. Αν και αυτό μπορεί να φαίνεται σαν υψηλό ποσοστό εγκατάλειψης σε μια σχετικά σύντομη μελέτη, είναι συγκρίσιμο με τα αναφερόμενα ποσοστά συμμόρφωσης σε άλλες μελέτες παρέμβασης στον τρόπο ζωής σε ηλικιωμένους ασθενείς και ασθενείς με ΧΝΝ. Για παράδειγμα, στη μελέτη “Lifestyle Interventions and Independence for Elders” (LIFE) (Pahor et al., 2014), στην οποία τυχαιοποιήθηκαν 1635 άντρες και γυναίκες ηλικίας 70-89 ετών με καθιστική ζωή, που είχαν σωματικούς περιορισμούς είτε στην άσκηση, είτε στις εκπαιδευτικές παρεμβάσεις διάρκειας κατά μέσο όρο 2,6 ετών, σημειώθηκε συμμετοχή σε ποσοστό 63%, σε προγραμματισμένες συνεδρίες άσκησης, μετά τον αποκλεισμό συνεδριών που δεν πραγματοποιήθηκαν για ιατρικούς λόγους. Οι συμμετέχοντες στην εκπαίδευση για θέματα υγείας, παρακολούθησαν το 73% των προγραμματισμένων συνεδριών.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι από τους 48 συμμετέχοντες που τυχαιοποιήθηκαν στο πρόγραμμα αποκατάστασης και οι οποίοι ολοκλήρωσαν τη μελέτη, οι 35 (73%)

παρακολούθησαν και τις 24 συνεδρίες. Δεύτερον, αυτή η μελέτη απαιτούσε να διανυθεί μια μεγάλη διαδρομή από και προς μια εγκατάσταση άσκησης και καρδιακής αποκατάστασης. Γι' αυτό, άτομα που δεν άντεχαν και ήταν λιγότερο πιθανό να ταξιδέψουν, μπορεί να μην συμμετείχαν, με αποτέλεσμα να προκληθεί μέτρια προκατάληψη επιλογής. Τρίτον, ο eGFR δεν αναφέρθηκε και είναι πιθανόν ότι πολλοί από τους συμμετέχοντες με ΧΝΝ σταδίου 3 είχαν νεφρική νόσο η οποία δεν είχε προχωρήσει πολύ και δεν είχε επιδεινωθεί. Τέλος, η μελέτη των Jhamb & Weiner (2014) έδειξε ότι, είτε δεν κατάφεραν να εντοπίσουν, είτε δεν ανέφεραν αρκετούς πιθανούς συγχυτικούς παράγοντες, όπως η αιμοσφαιρίνη, τα επίπεδα λευκωματίνης και η φυλή/εθνικότητα, περιορίζοντας πιθανώς τη γενίκευση.

Σε μελέτες που μετρούν τα αποτελέσματα που αναφέρθηκαν από τον ασθενή και την ευεξία όπως την αντιλαμβάνεται ο ίδιος, όπως οι μελέτες στις οποίες η τύφλωση δεν είναι δυνατή λόγω της φύσης της παρέμβασης, τα αποτελέσματα μπορεί να επηρεάζονται από συγχυτικούς παράγοντες, από την προσοχή που δίνεται στην παρουσία στην ομάδα που χρειάζεται θεραπεία, και όχι από το αληθινό αποτέλεσμα της ίδιας της παρέμβασης. Για να προσδιοριστεί η πραγματική επίδραση της άσκησης στα μέτρα HRQOL, θα ήταν καλύτερο να υπάρχει μια ομάδα μαρτύρων για να γίνει σύγκριση ως προς την προσοχή που τους αποδίδεται, όπως έγινε στη μελέτη LIFE (Pahor et al., 2014). Αυτή η ομάδα θα λάμβανε μια παρέμβαση που προσεγγίζει τον χρόνο και την προσοχή που έλαβε η ομάδα άσκησης, και έτσι θα μπορούσε να βοηθήσει να ξεκαθαρίσει το πραγματικό αποτέλεσμα της άσκησης. Παρά τους περιορισμούς της, τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης προσθέτουν ουσιαστικά στην τρέχουσα γνώση των επιπτώσεων και της αποτελεσματικότητας της άσκησης σε άτομα με ΧΝΝ και έχουν σημαντικές κλινικές και ερευνητικές επιπτώσεις (Jhamb & Weiner, 2014).

Οι τρέχουσες κατευθυντήριες οδηγίες για τη διαχείριση ασθενών με ΧΝΝ, με βάση πολύ περιορισμένα δεδομένα, προτείνουν άσκηση για τον πληθυσμό της ΧΝΝ. Συγκεκριμένα, η KDIGO του 2012, συνιστά στους ασθενείς με ΧΝΝ να κάνουν τακτική άσκηση, συμβατή με την καρδιαγγειακή υγεία, με στόχο τουλάχιστον 30 λεπτά, 5 φορές την εβδομάδα. Είναι ενδιαφέρον ότι οι οδηγίες για την ποιότητα των αποτελεσμάτων της νεφρικής νόσου (the 2012 Kidney Disease: Improving Global Outcomes, KDIGO) σημειώνει ότι «η εφαρμογή αυτής της σύστασης δεν έχει κόστος για τη δημόσια υγεία» και μάλιστα είχε διατυπωθεί από τις πρώτες οδηγίες, το 2002 (Levin & Stevens, 2014).

Αυτή η κατευθυντήρια οδηγία KDOQI πιθανώς υποτιμά την προϋπόθεση ότι πρέπει να υπάρχουν επενδύσεις σε υποδομές, οι οποίες απαιτούνται για να είναι τα προγράμματα αποκατάστασης με άσκηση, άμεσα διαθέσιμα σε ασθενείς με ΧΝΝ (Williams et al., 2014).

Το θετικό είναι ότι σταδιακά δίνονται χρήματα και γίνονται προμήθειες εξοπλισμού για την αποδοχή της άσκησης ως θεραπείας. Τελικά, το καθοριστικό θέμα για οποιαδήποτε παρέμβαση με άσκηση, είναι η ευρεία εφαρμογή της, για την ενίσχυση της κουλτούρας άσκησης και υγιεινής διαβίωσης, ακόμη και σε άτομα με προχωρημένες συννοσηρότητες όπως η ΧΝΝ, και η συνεχής ανάδειξη της βελτίωσης που επιτυγχάνουν οι ασθενείς με την επιμονή τους, μεταφέροντας την άσκηση και στην καθημερινότητά τους, στο σπίτι. Από αυτή την άποψη, η ευρεία εξάπλωση συσκευών που παρακολουθούν τις λειτουργίες του σώματος την ώρα της άσκησης, με δυνατότητα να μεταδίδουν από απόσταση δεδομένα για τη δραστηριότητα, συνιστά, θεωρητικά τουλάχιστο, μια τεράστια ευκαιρία για την προώθηση και την ενίσχυση της άσκησης σε άτομα με ΧΝΝ. Ο Rossi και οι συνεργάτες του (2014) υπογραμμίζουν ότι η κοινότητα των ειδικών της νεφρολογίας θα πρέπει να προσθέσει προγράμματα νεφρικής αποκατάστασης στα μέσα που διαθέτει (Jhamb & Weiner, 2014).

6.2 Αντιμετώπιση παρενεργειών της αιμοκάθαρσης

Όσον αφορά τις επιπλοκές της ΧΝΝ, από το μεγαλύτερο ποσοστό των ασθενών αναφέρθηκαν αναιμία, οίδημα και κράμπες. Η HRQoL (ποιότητα ζωής που σχετίζεται με την υγεία) τέθηκε περισσότερο σε κίνδυνο από τις επαναλαμβανόμενες λοιμώξεις, το οίδημα, τον πονοκέφαλο και την αναιμία. Έρευνα στην Ισπανία εντόπισε μια αρνητική σχέση μεταξύ των σωματικών συμπτωμάτων, τα οποία θεωρούνται αρνητικοί προγνωστικοί παράγοντες των σωματικών και ψυχικών συνιστωσών και της ποιότητας ζωής (Pretto et al., 2020).

Επίσης, έχουν εντοπιστεί κενά στις κατευθυντήριες οδηγίες σχετικά με την προθέρμανση και την σταδιακή επαναφορά με την ολοκλήρωση των ασκήσεων των ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση. Αυτά τα στοιχεία είναι διακριτά συστατικά μιας προπόνησης τα οποία φαίνεται ότι περιγράφονται με ελλείψεις ή να μην περιγράφονται καθόλου. Επειδή ο κίνδυνος για καρδιαγγειακές και μυοσκελετικές επιπλοκές στον πληθυσμό που υποβάλλεται σε εξωνεφρική κάθαρση είναι εμφανής, η ανάγκη για καθοδήγηση από αυτή την άποψη είναι σημαντική. Σε έναν υγιή πληθυσμό, η προθέρμανση

χρησιμεύει για την αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος, τη βελτίωση της ροής του αίματος των μυών μέσω αγγειοδιαστολής, την αύξηση της αγωγιμότητας των νευρών και τη μείωση της ακαμψίας των αρθρώσεων. Η προπαρασκευαστική φάση προθέρμανσης μπορεί επίσης να μειώσει την πιθανότητα πρόκλησης καρδιακής ισχαιμίας από ξαφνική προσπάθεια. Αμέσως μετά την άσκηση εμφανίζεται μια περίοδος αποκατάστασης, η οποία φυσιολογικά διαφέρει πολύ από μια προπόνηση προθέρμανσης ή άσκησης. Αν και οι μηχανισμοί της υπότασης μετά την άσκηση σε ένα υγιές άτομο ποικίλλουν μεταξύ ασκήσεων με αντιστάσεις και αερόβιας άσκησης, η περίοδος αποκατάστασης μπορεί να θεωρηθεί ως μια «ευάλωτη» φάση όπου πρέπει να λαμβάνονται επαρκείς προφυλάξεις (Lambert et al., 2022).

Δεδομένου του υψηλού επιπολασμού της καρδιαγγειακής νόσου σε ασθενείς που υποβάλλονται σε εξωνεφρική κάθαρση, η καρδιακή φυσιολογία των ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση θα πρέπει επίσης να λαμβάνεται ρητά υπόψη σε όλες τις μελλοντικές συστάσεις. Η απότομη διακοπή της άσκησης σε ασθενείς με στεφανιαία νόσο έχει ως αποτέλεσμα μείωση της φλεβικής επιστροφής, μείωση της καρδιακής παροχής και μείωση της αρτηριακής πίεσης (Franklin et al., 2020).

Η υπόταση μετά την άσκηση έχει επίσης τεκμηριωθεί σε άτομα του γενικού πληθυσμού με υπέρταση. Επιπλέον, όσοι λαμβάνουν αναστολείς διαύλων ασβεστίου, άλφα αποκλειστές και αγγειοδιασταλτικά μπορεί να είναι ιδιαίτερα ευάλωτοι στην υπόταση αμέσως μετά την άσκηση. Η ψυχραιμία, με τη μορφή ενεργητικής αποκατάστασης, αμέσως μετά την άσκηση μπορεί να αποτρέψει την υπόταση μετά την άσκηση και τη συγκοπή. Η βελτίωση της φλεβικής επιστροφής και του προφορτίου της καρδιάς, μέσω συσπάσεων των σκελετικών μυών, μπορεί να αποτρέψει τη συγκέντρωση αίματος στα κάτω άκρα. Θα ήταν λογικό να προταθεί στους ασθενείς που υποβάλλονται σε εξωνεφρική κάθαρση ότι θα πρέπει να ακολουθούν μια διαδικασία αποφόρτισης μετά την άσκηση. Είναι ενδιαφέρον ότι υπάρχουν δημοσιεύσεις που θεωρούν την υπόταση ως προφύλαξη κατά την άσκηση σε ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση, ωστόσο οι συστάσεις για το πώς θα γίνει η επαναφορά σε ηρεμία σ' αυτή την περίπτωση, ήταν σπάνιες. Ενώ διαπιστώνεται η έλλειψη ειδικής καθοδήγησης για την αιμοκάθαρση, για ασθενείς με πολλές συννοσηρότητες, θα ήταν λογικό να υιοθετηθούν οδηγίες από οργανισμούς όπως το ACSM, σύμφωνα με τις οποίες όσοι έχουν καρδιαγγειακές, πνευμονικές και μυοσκελετικές συννοσηρότητες, συνιστάται να κάνουν ζέσταμα και σταδιακή επαναφορά με ελαφριά ένταση, επί 5- 10 λεπτά. Οι ασθενείς που είναι κατάλληλοι για το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, έως 15

λεπτά, αλλά που δεν το υπερβαίνουν, περιλαμβάνουν εκείνους με βραδύ καρδιακό ρυθμό, με καρδιαγγειακή νόσο. Συνιστάται επίσης η εκπαίδευση των ασθενών σχετικά με την αλλαγή της φυσιολογίας του οργανισμού στα διαστήματα προθέρμανσης και επαναφοράς στην ηρεμία (Lambert et al., 2022).

Εντοπίστηκε έλλειψη ειδικών οδηγιών σχετικά με την αξιολόγηση των βασικών επιπέδων φυσικής κατάστασης, ιδίως στο πλαίσιο συννοσηροτήτων και τις ειδικές προφυλάξεις για άσκηση κατά την αιμοκάθαρση. Η καθοδήγηση θα πρέπει να καλύπτει αυτές τις πτυχές, έτσι ώστε οι επαγγελματίες υγείας να μπορούν να ενθαρρύνουν την κατάλληλη συμμετοχή στη σωματική δραστηριότητα και την άσκηση (Lambert et al., 2022).

Ως προς την παρουσία συννοσηροτήτων, εντοπίστηκε υψηλότερο ποσοστό ασθενών με αρτηριακή υπέρταση και διαβήτη, ταυτόχρονα, ή μόνο με μια από αυτές. Η πρώτη σχετίζεται με προβλήματα στην εργασία και πόνο, ενώ η δεύτερη συσχετίστηκε με τη ζωτικότητα, την υγεία γενικά, τη λειτουργική ικανότητα, τη σεξουαλική λειτουργία και τη φυσική κατάσταση. Αυτές οι ασθένειες θεωρείται ότι είναι οι κύριες αιτίες της ΧΝΝ και, όσον αφορά την HRQoL, και οι δύο την επηρεάζουν αρνητικά. Φαίνεται ότι η ταυτόχρονη ύπαρξη μίας ή περισσότερων ασθενειών αυξάνει την επιβάρυνση από σωματικά και ψυχοσυναισθηματικά συμπτώματα και από τη φροντίδα που είναι απαραίτητη, γεγονός που οδηγεί σε μεγαλύτερους περιορισμούς, με επακόλουθη επιδείνωση της ποιότητας ζωής και της εξέλιξης της νόσου (Pretto et al., 2020).

6.3 Ανεξαρτησία - αυτονομία κίνησης - εργασία

Η HRQoL σχετίζεται σε περιορισμένο βαθμό με την επαγγελματική κατάσταση, με την προβληματική κατάσταση του σώματος, με την υπερβολική επιβάρυνση που επιβάλλεται από τη νόσο, τη λειτουργική ικανότητα, την σωματική και ψυχική συνιστώσα, την αξία που περιέχεται στην υποστήριξη από την ομάδα ειδικών που επιβλέπει την αιμοκάθαρση, η οποία θα έπρεπε να είναι υψηλή. Αυτά τα αποτελέσματα είναι παρόμοια με τα αποτελέσματα μελέτης των Moura et al. (2015) στην Πορτογαλία.

Τα δεδομένα δείχνουν ότι η ευζωία των ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση διακυβεύεται λόγω της σωματικής και ψυχοσυναισθηματικής κατάστασης και των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν οι ασθενείς για να διατηρήσουν την εργασία τους και ότι η

υποστήριξη που δέχονται έχει μεγάλη σημασία για την αντιμετώπιση της πάθησής τους (Pretto et al., 2020).

Όσον αφορά τις ενδείξεις κατάθλιψης, περισσότεροι από τους μισούς ασθενείς είχαν συμπτώματα, κάτι που συνάδει με τα αποτελέσματα μιας μελέτης των Aggarwal et al. (2017) στην Ινδία. Οι διαταραχές κατάθλιψης σε αυτό τον πληθυσμό μπορεί να σχετίζονται με επιδείνωση των εκβάσεων σε κλινικό επίπεδο, με συννοσηρότητες, επιπλοκές της νόσου και της θεραπείας, τη νοσηλεία, την αυξημένη διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο, την εγκατάλειψη της διαδικασίας της αιμοκάθαρσης από τον ασθενή, τη θνησιμότητα και τη μείωση της ποιότητας ζωής (Ganu et al., 2018; Goh & Griva, 2018).

Όσον αφορά την οικογενειακή κατάσταση, η ύπαρξη συντρόφου του/της ασθενούς δεν συνδέεται θετικά με την επαγγελματική κατάστασή του/της, με τη φυσική κατάσταση και τη λειτουργικότητα του αναπαραγωγικού συστήματος. Όπως έδειξε μια μελέτη από τη Βραζιλία, το τελευταίο ισχύει ακόμη και με σταθερό/ή σύντροφο, όμως άλλη μελέτη από την ίδια χώρα έδειξε ότι ο/η σύντροφος ταυτίζεται με μεγαλύτερη κοινωνική υποστήριξη (Costa et al., 2016).

Συμπεραίνεται έτσι ότι οι ασθενείς που έχουν σύντροφο αισθάνονται ότι έχουν την υποστήριξη για να αντιμετωπίσουν την ασθένεια, όμως αισθάνονται εξαρτημένοι από τον/τη σύντροφο σε οικονομικά θέματα και θα ήθελαν να είναι σε καλύτερη φυσική κατάσταση για να εκτελέσουν δραστηριότητες, όπως αυτές που σχετίζονται με τον ρόλο τους ως συζύγου (Pretto et al., 2020).

6.4 Άσκηση και συμπληρώματα διατροφής

Τα αποτελέσματα των μελετών υποδεικνύουν ότι τα συμπληρώματα διατροφής, η άσκηση και ο συνδυασμός των δύο συσχετίζονται συχνά με βελτίωση της διατροφικής κατάστασης (ως προς την λήψη πρωτεϊνών και την ενέργεια) ή της σωματικής λειτουργίας, σε ασθενείς με προχωρημένη ΧΝΝ και ιδιαίτερα σε ασθενείς σε χρόνια αιμοκάθαρση. Ωστόσο, σε ορισμένες κλινικές δοκιμές η βελτίωση, αν και συχνά στατιστικά σημαντική σε σύγκριση με την αρχική αξιολόγηση των ασθενών, δεν διέφερε σημαντικά από τις αλλαγές στους μάρτυρες (Ekramzadeh et al., 2022).

Ένας λόγος για την ασυμφωνία των αποτελεσμάτων των κλινικών δοκιμών, θα μπορούσε να σχετίζεται με την λήψη πρωτεϊνών και ενέργειας και τη συννοσηρότητα των

ασθενών. Φαίνεται πιθανό ότι σε ασθενείς με XNN που σημειώθηκε σπατάλη ενέργειας που περιέχεται σε πρωτεΐνες (protein energy wasting, PEW), ειδικά εάν η PEW οφειλόταν σε υποσιτισμό, θα μπορούσαν να αποκριθούν στη διατροφική θεραπεία. Τα μικρά μεγέθη δειγμάτων σε αυτές τις μελέτες μπορεί να είναι ένας άλλος λόγος που δεν καταγράφονται πιο σημαντικές διαφορές στις αλλαγές στη σύσταση του σώματος, μεταξύ των ομάδων με διατροφική υποστήριξη και μαρτύρων. Η αρχική φλεγμονώδης κατάσταση και η συννοσηρότητα στις ομάδες των ασθενών συχνά δεν καθορίζονται τόσο καλά, γεγονός που μπορεί να εμποδίζει την παρατήρηση μιας στατιστικά σημαντικής απόκρισης στη διατροφική υποστήριξη ή/και στην άσκηση. Αυτό ισχύει κυρίως επειδή τα μεγέθη των δειγμάτων είναι μικρά. Επιπλέον, η σύνθεση των συμπληρωμάτων διατροφής που προσφέρονται σε αυτούς τους ασθενείς μπορεί να μην είναι η καλύτερη δυνατή. Διάφοροι κλινικοί παράγοντες όπως η οξέωση, τα χαρακτηριστικά των διαδικασιών αιμοκάθαρσης, η φλεγμονή, ο διαβήτης και άλλες συννοσηρότητες, μπορεί να έχουν επηρεάσει και αυτές την απόκριση στα συμπληρώματα διατροφής, την άσκηση ή τον συνδυασμό των δύο θεραπειών (Hanna et al., 2020; Ekramzadeh et al., 2022).

Η σπατάλη ενέργειας που περιέχεται στις πρωτεΐνες, η ευπάθεια και η μειωμένη ικανότητα άσκησης, συνδέονται με αυξημένη νοσηρότητα και θνησιμότητα σε ασθενείς με XNN (Roshanravan et al., 2013). Ένα ανοιχτό ερώτημα που δεν αντιμετωπίστηκε από αυτές τις κλινικές δοκιμές είναι εάν η θεραπεία για τη βελτίωση αυτών των τριών διαταραχών θα μειώσει τη νοσηρότητα και τη θνησιμότητα σε ασθενείς με XNN. Κλινικές δοκιμές με πολύ μεγαλύτερα μεγέθη δειγμάτων και πολύ μεγαλύτερη διάρκεια θεραπειών θα ήταν απαραίτητες για την εξέταση αυτών των ερωτημάτων. Για λόγους που πηγάζουν από τις δυνατότητες των υλικών και τεχνικών μέσων, αυτού του είδους οι δοκιμές θα είναι πιο δύσκολο να οργανωθούν και να χρηματοδοτηθούν (Ekramzadeh et al., 2022).

Δημοσιευμένα δεδομένα δείχνουν ότι οι ασθενείς με XNN στα στάδια 4 και 5, και ιδιαίτερα οι ασθενείς σε χρόνια αιμοκάθαρση, έχουν συχνά μειωμένη ικανότητα άσκησης και σωματική απόδοση. Η καθημερινή σωματική τους δραστηριότητα συχνά μειώνεται σημαντικά, σε σύγκριση με ενήλικες που δεν έχουν αυτό το πρόβλημα υγείας και αντιστοιχίζονται για την ηλικία και το φύλο. Η σπατάλη πρωτεϊνικής ενέργειας και η ευπάθεια είναι συχνές σε αυτούς τους ασθενείς. Πολλές τυχαίοποιημένες ελεγχόμενες κλινικές δοκιμές δείχνουν ότι όταν αυτά τα άτομα υποβάλλονται σε θεραπεία με συμπληρώματα διατροφής, άσκηση ή και τις δύο διαδικασίες, η μάζα των σκελετικών μυών τους και η ικανότητα άσκησης συχνά αυξάνονται. Χρειάζεται βέβαια να γίνουν και άλλες

έρευνες για να καθοριστεί εάν η άσκηση και τα συμπληρώματα διατροφής ή ο συνδυασμός αυτών των δύο θεραπειών θα βελτιώσουν την ολική πρωτεΐνη του σώματος ή τη μάζα των σκελετικών μυών, τη σωματική λειτουργικότητα και την ικανότητα άσκησης. Εάν η μυϊκή μάζα όντως αυξηθεί με αυτές τις θεραπείες, θα είναι σημαντικό να αξιολογηθεί εάν αυξάνουν την πρωτεϊνοσύνθεση, μειώνουν την αποικοδόμηση πρωτεΐνης ή κάνουν και τα δύο. Τελικά, η αξία των συμπληρωμάτων διατροφής και της άσκησης θα αξιολογηθεί από τις επιπτώσεις τους, εάν υπάρχουν, στην ποιότητα ζωής, τη νοσηρότητα και το ποσοστό θνησιμότητας των ασθενών με ΧΝΝ σε προχωρημένο στάδιο (Ekramzadeh et al., 2022).

Κεφάλαιο 7: Συμπεράσματα

Μελετήθηκαν διάφορα είδη παρεμβάσεων άσκησης που περιείχαν κυρίως ασκήσεις ενδυνάμωσης και αερόβια άσκηση, σε συνδυασμό με ασκήσεις με αντιστάσεις. Το θέμα που κυρίως απασχολεί τους ειδικούς είναι, για τον συνδυασμό που μπορεί να εφαρμοστεί στη διάρκεια της συνεδρίας αιμοκάθαρσης και για έναν ακόμη που μπορεί να εφαρμοστεί στο σπίτι, χωρίς την παρουσία του προσωπικού. Μπορεί ο ασθενής να επιμείνει χωρίς να καταβάλλει δυσανάλογη προσπάθεια και να αγχώνεται, είναι ευχάριστη η σειρά των ασκήσεων, βλέπει κάποια διαφορά στην ποιότητα ζωής, ή όχι; Οι έως τώρα έρευνες δείχνουν ότι υπάρχει κάποιο αποτέλεσμα και στην ποιότητα ζωής, αλλά πρέπει να συνυπολογιστεί η βελτίωση της διατροφής και η μακροχρόνια επανάληψη των ασκήσεων, η οποία έχει κάποιο βαθμό δυσκολίας.

Το πρόγραμμα άσκησης σχετίζεται με την κατάσταση της υγείας των ατόμων με νεφρική ανεπάρκεια. Η σωματική δραστηριότητα θα βελτιώσει τη λειτουργία του σώματος και τη σωματική ικανότητα, κάτι που θα ωφελήσει τους ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση και θα βοηθήσει στην βελτίωση των τιμών αρτηριακής πίεσης και στη μέγιστη κατανάλωση οξυγόνου. Παρά τα οφέλη που παρατηρούνται, τα αποτελέσματα που αναφέρονται στις τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες κλινικές δοκιμές θα μπορούσαν να είναι πιο ολοκληρωμένα, αν συμπεριλαμβάνονταν περισσότερες παράμετροι, όπως έχει αναφερθεί, κυρίως το μέγεθος κάθε δείγματος, το εύρος των ηλικιών και οι συννοσηρότητες.

Σε ασθενείς με ΧΝΝ, η τακτική αερόβια άσκηση βελτιώνει σημαντικά τον εκτιμώμενο ρυθμό σπειραματικής διήθησης, την κρεατινίνη ορού, την ποσότητα πρωτεΐνης στα ούρα 24 ωρών και το άζωτο ουρίας αίματος και μειώνει την πτώση της απόδοσης της νεφρικής λειτουργίας. Η αερόβια προπόνηση με μια μόνο άσκηση, αλλά με διάρκεια πάνω από 30 λεπτά, βελτίωσε περισσότερο τον εκτιμώμενο ρυθμό σπειραματικής διήθησης, σε σύγκριση με το ποδήλατο, το βάδισμα ή το τρέξιμο. Η αερόβια άσκηση μπορεί να βελτιώσει αποτελεσματικότερα και την κρεατινίνη στον ορό.

Η θεραπεία με άσκηση στο σπίτι για ασθενείς με ΧΝΝ πριν από την συνεδρία αιμοκάθαρσης είναι εφικτή και βελτιώνει τη μυϊκή δύναμη των χεριών και των ποδιών.

Παρά την πρόοδο που σημειώνεται για να ενσωματωθούν διάφοροι τύποι ασκήσεων στην καθημερινότητα των νεφροπαθών που χρειάζονται αιμοκάθαρση, αρκετά ερωτήματα

παραμένουν, γιατί η έρευνα για το θέμα αυτό είναι σε εξέλιξη. Το πρώτο που χρειάζεται να αποφασηγιστεί, είναι αν γίνεται τελικά να ενσωματωθούν οι παρεμβάσεις με άσκηση στη συνήθη κλινική φροντίδα. Επίσης, τα θεωρητικά ζητήματα ασφάλειας, όπως είναι οι ανησυχίες για καρδιολογικά θέματα, ίσως επηρεάζουν την προθυμία των γιατρών και άλλων ειδικών να προτείνουν ασκήσεις, αλλά και τους ίδιους τους ασθενείς, οι οποίοι δεν έχουν αντίρρηση να ξεκινήσουν, όμως αρκετές φορές διστάζουν. Άλλο ερώτημα είναι, αν τα οφέλη που παρατηρούνται σε μια μελέτη που διεξάγεται για ορισμένες εβδομάδες και όχι για έναν χρόνο ή περισσότερο, μπορούν να διατηρηθούν για μεγαλύτερες χρονικές περιόδους. Έχει παρατηρηθεί ότι το προσωπικό που εποπτεύει τις ασκήσεις αποδίδει κάποιες φορές λιγότερη προσοχή, σε σύγκριση με τους ειδικούς και τις εγκαταστάσεις όπου μιας μελέτη διεξάγεται με άριστο τρόπο. Ακόμη, ενδέχεται να αποδειχθεί ότι στην πράξη, μια υποδομή όπου θα πραγματοποιούνταν άσκηση με εποπτεία, δεν είναι διαθέσιμη στις ημερομηνίες που υπολόγισε το προσωπικό, ενώ ορισμένες φορές διαφεύγει ότι πολλοί ασθενείς με προχωρημένη ΧΝΝ έχουν και άλλες συννοσηρότητες. Είναι βέβαιο ότι χρειάζεται να πραγματοποιηθούν αρκετές έρευνες ακόμη, για να αντιμετωπιστούν ερωτήματα όπως αυτά που μόλις διατυπώθηκαν. Οι μελέτες που αξιολογούν την τήρηση, την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα των ασκήσεων πρέπει να διευρυνθούν ως προς τη διάρκεια και τον αριθμό των ασθενών, καθώς και ως προς την αξιολόγηση περισσότερων παραγόντων που μεσολαβούν, για να προκύψουν περισσότερα και σαφέστερα οφέλη από την άσκηση, για ασθενείς με ΧΝΝ.

Οι επαγγελματίες υγείας που ασχολούνται με τη εξωνεφρική κάθαρση, είναι οι καταλληλότεροι για να προωθήσουν τη νεφρική αποκατάσταση και πρέπει να συζητήσουν με άλλους επαγγελματίες υγείας, όπως θεραπευτές αποκατάστασης, διατροφολόγοι, ειδικευμένοι νοσηλευτές και νοσηλεύτριες, κοινωνικοί λειτουργοί, φαρμακοποιοί και θεραπευτές, για να συντονίσουν τη νεφρική αποκατάσταση του ασθενούς. Η νεφρική αποκατάσταση είναι μια σχετικά νέα έννοια. Με βάση τις επείγουσες ανάγκες μιας κοινωνίας με μεγάλο ποσοστό ηλικιωμένων, ιδιαίτερα στις προηγμένες χώρες, είναι απαραίτητο να συνδυαστούν διεπιστημονικές γνώσεις, να συγκεντρωθούν νέα στοιχεία και να δημιουργηθεί ένα βιώσιμο περιβάλλον για τη νεφρική αποκατάσταση.

Βιβλιογραφία

Βακιάνης, Π. (2005). On Line Αιμοδιήθηση (PHF-hemo diafiltration). *Dialysis Living*, Τεύχος 13\2005. Διαθέσιμο από: https://www.dialysis-living.com/images/pdf/13_02.pdf

Abdel-Kader, K., Unruh, M. L., & Weisbord, S. D. (2009). Symptom burden, depression, and quality of life in chronic and end-stage kidney disease. *Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN*, 4(6), 1057–1064.

Adams, G. R., & Vaziri, N. D. (2006). Skeletal muscle dysfunction in chronic renal failure: effects of exercise. *American journal of physiology. Renal physiology*, 290(4), F753–F761.

Afshinnia, F., Wilt, T. J., Duval, S., Esmaeili, A., & Ibrahim, H. N. (2010). Weight loss and proteinuria: systematic review of clinical trials and comparative cohorts. *Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association*, 25(4), 1173–1183.

Aggarwal, H. K., Jain, D., Dabas, G., & Yadav, R. K. (2017). Prevalence of Depression, Anxiety and Insomnia in Chronic Kidney Disease Patients and their Co-Relation with the Demographic Variables. *Prilozi (Makedonska akademija na naukite i umetnostite. Oddelenie za medicinski nauki)*, 38(2), 35–44.

Beddhu, S., Wei, G., Marcus, R. L., Chonchol, M., & Greene, T. (2015). Light-intensity physical activities and mortality in the United States general population and CKD subpopulation. *Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN*, 10(7), 1145–1153.

Bohm, C., Stewart, K., Onyskie-Marcus, J., Esliger, D., Kriellaars, D., & Rigatto, C. (2014). Effects of intradialytic cycling compared with pedometry on physical function in chronic outpatient hemodialysis: a prospective randomized trial. *Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association*, 29(10), 1947–1955.

Chang, Y. T., Wu, H. L., Guo, H. R., Cheng, Y. Y., Tseng, C. C., Wang, M. C., Lin, C. Y., & Sung, J. M. (2011). Handgrip strength is an independent predictor of renal outcomes in patients with chronic kidney diseases. *Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association*, 26(11), 3588–3595.

Clarke, A. L., Young, H. M., Hull, K. L., Hudson, N., Burton, J. O., & Smith, A. C. (2015). Motivations and barriers to exercise in chronic kidney disease: a qualitative study. *Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association*, 30(11), 1885–1892.

Clarkson, M. J., Bennett, P. N., Fraser, S. F., & Warmington, S. A. (2019). Exercise interventions for improving objective physical function in patients with end-stage kidney disease on dialysis: a systematic review and meta-analysis. *American journal of physiology. Renal physiology*, 316(5), F856–F872.

Clegg, A., Young, J., Iliffe, S., Rikkert, M. O., & Rockwood, K. (2013). Frailty in elderly people. *Lancet (London, England)*, 381(9868), 752–762.

Cohen, S. D., Cukor, D., & Kimmel, P. L. (2016). Anxiety in Patients Treated with Hemodialysis. *Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN*, 11(12), 2250–2255.

Costa GMA, Pinheiro MBGN, Medeiros SM, Costa RRO, Cossi MS. (2016). Quality of life of patients with chronic kidney disease undergoing hemodialysis. *Enferm Glob.*, 15(43):87–99.

Delgado, C., Grimes, B. A., Glidden, D. V., Shlipak, M., Sarnak, M. J., & Johansen, K. L. (2015). Association of Frailty based on self-reported physical function with directly measured kidney function and mortality. *BMC nephrology*, 16, 203.

Eknoyan, G.; Lameire, N.; Eckardt, K.U. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic kidney disease. *Kidney Int. Suppl.* 2013, 3, 136–150.

Ekramzadeh, M., Santoro, D., & Kopple, J. D. (2022). The Effect of Nutrition and Exercise on Body Composition, Exercise Capacity, and Physical Functioning in Advanced CKD Patients. *Nutrients*, 14(10), 2129.

Ferguson B. (2014). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription 9th Ed. 2014. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 58(3), 328.

Franklin, B. A., Thompson, P. D., Al-Zaiti, S. S., Albert, C. M., Hivert, M. F., Levine, B. D., Lobelo, F., Madan, K., Sharrief, A. Z., Eijsvogels, T. M. H., & American Heart Association Physical Activity Committee of the Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Clinical Cardiology; and Stroke Council (2020). Exercise-Related Acute Cardiovascular Events and Potential Deleterious Adaptations Following Long-Term Exercise Training: Placing the Risks Into Perspective-An Update: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, 141(13), e705–e736.

Ganu, V. J., Boima, V., Adjei, D. N., Yendork, J. S., Dey, I. D., Yorke, E., Mate-Kole, C. C., & Mate-Kole, M. O. (2018). Depression and quality of life in patients on long term hemodialysis at a national hospital in Ghana: a cross-sectional study. *Ghana medical journal*, 52(1), 22–28.

Goh, Z. S., & Griva, K. (2018). Anxiety and depression in patients with end-stage renal disease: impact and management challenges - a narrative review. *International journal of nephrology and renovascular disease*, 11, 93–102.

Greenwood, S. A., Castle, E., Lindup, H., Mayes, J., Waite, I., Grant, D., Mangahis, E., Crabb, O., Shevket, K., Macdougall, I. C., & MacLaughlin, H. L. (2019). Mortality and morbidity following exercise-based renal rehabilitation in patients with chronic kidney disease: the effect of programme completion and change in exercise capacity. *Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association*, 34(4), 618–625.

Greenwood, S. A., Koufaki, P., Mercer, T. H., MacLaughlin, H. L., Rush, R., Lindup, H., O'Connor, E., Jones, C., Hendry, B. M., Macdougall, I. C., & Cairns, H. S. (2015). Effect of exercise training on estimated GFR, vascular health, and cardiorespiratory fitness in patients with CKD: a pilot randomized controlled trial. *American journal of kidney diseases: the official journal of the National Kidney Foundation*, 65(3), 425–434.

Hall, R. K., Cary, M. P., Jr, Washington, T. R., & Colón-Emeric, C. S. (2020). Quality of life in older adults receiving hemodialysis: a qualitative study. *Quality of life research*:

an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation, 29(3), 655–663.

Hanna, R. M., Ghobry, L., Wassef, O., Rhee, C. M., & Kalantar-Zadeh, K. (2020). A Practical Approach to Nutrition, Protein-Energy Wasting, Sarcopenia, and Cachexia in Patients with Chronic Kidney Disease. *Blood purification*, 49(1-2), 202–211.

Headley, S., Germain, M., Milch, C., Pescatello, L., Coughlin, M. A., Nindl, B. C., Cornelius, A., Sullivan, S., Gregory, S., & Wood, R. (2012). Exercise training improves HR responses and $\dot{V}O_2$ peak in predialysis kidney patients. *Medicine and science in sports and exercise*, 44(12), 2392–2399.

Hellberg, M., Höglund, P., Svensson, P., & Clyne, N. (2019). Randomized Controlled Trial of Exercise in CKD-The RENEXC Study. *Kidney international reports*, 4(7), 963–976.

Hibbard J. H. (2017). Patient activation and the use of information to support informed health decisions. *Patient education and counseling*, 100(1), 5–7.

Hiraki, K., Shibagaki, Y., Izawa, K. P., Hotta, C., Wakamiya, A., Sakurada, T., Yasuda, T., & Kimura, K. (2017). Effects of home-based exercise on pre-dialysis chronic kidney disease patients: a randomized pilot and feasibility trial. *BMC nephrology*, 18(1), 198.

Hoshino J. (2021). Renal Rehabilitation: Exercise Intervention and Nutritional Support in Dialysis Patients. *Nutrients*, 13(5), 1444.

Ito, D., Cao, P., Kakihana, T., Sato, E., Suda, C., Muroya, Y., Ogawa, Y., Hu, G., Ishii, T., Ito, O., Kohzuki, M., & Kiyomoto, H. (2015). Chronic Running Exercise Alleviates Early Progression of Nephropathy with Upregulation of Nitric Oxide Synthases and Suppression of Glycation in Zucker Diabetic Rats. *PloS one*, 10(9), e0138037.

Izawa, K. P., Watanabe, S., Oka, K., Kobayashi, T., Osada, N., & Omiya, K. (2006). The effects of unsupervised exercise training on physical activity and physiological factors after supervised cardiac rehabilitation. *Journal of the Japanese Physical Therapy Association = Rigaku ryoho*, 9(1), 1–8.

Jassal, S. V., Karaboyas, A., Comment, L. A., Bieber, B. A., Morgenstern, H., Sen, A., Gillespie, B. W., De Sequera, P., Marshall, M. R., Fukuhara, S., Robinson, B. M., Pisoni, R. L., & Tentori, F. (2016). Functional Dependence and Mortality in the International Dialysis

Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *American journal of kidney diseases: the official journal of the National Kidney Foundation*, 67(2), 283–292.

Jhamb, M., McNulty, M. L., Ingalsbe, G., Childers, J. W., Schell, J., Conroy, M. B., Forman, D. E., Hergenroeder, A., & Dew, M. A. (2016). Knowledge, barriers and facilitators of exercise in dialysis patients: a qualitative study of patients, staff and nephrologists. *BMC nephrology*, 17(1), 192.

Jhamb, M., & Weiner, D. E. (2014). Exercise to improve physical function and quality of life in CKD. *Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN*, 9(12), 2023–2024.

JCS Joint Working Group (2014). Guidelines for rehabilitation in patients with cardiovascular disease (JCS 2012). *Circulation journal: official journal of the Japanese Circulation Society*, 78(8), 2022–2093.

Johansen, K. L., & Painter, P. (2012). Exercise in individuals with CKD. *American journal of kidney diseases: the official journal of the National Kidney Foundation*, 59(1), 126–134.

Kelly, J. T., Su, G., Zhang, L., Qin, X., Marshall, S., González-Ortiz, A., Clase, C. M., Campbell, K. L., Xu, H., & Carrero, J. J. (2021). Modifiable Lifestyle Factors for Primary Prevention of CKD: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Society of Nephrology: JASN*, 32(1), 239–253.

Kosmadakis, G. C., Bevington, A., Smith, A. C., Clapp, E. L., Viana, J. L., Bishop, N. C., & Feehally, J. (2010). Physical exercise in patients with severe kidney disease. *Nephron. Clinical practice*, 115(1), c7–c16. <https://doi.org/10.1159/000286344>

Lambert, K., Lightfoot, C. J., Jegatheesan, D. K., Gabrys, I., & Bennett, P. N. (2022). Physical activity and exercise recommendations for people receiving dialysis: A scoping review. *PloS one*, 17(4), e0267290.

Levin, A., & Stevens, P. E. (2014). Summary of KDIGO 2012 CKD Guideline: behind the scenes, need for guidance, and a framework for moving forward. *Kidney international*, 85(1), 49–61.

López-Torres, O., Azpeitia-Martínez, C., González-Gross, M., Reihmane, D., & Guadalupe-Grau, A. (2021). Multicomponent Home-Based Training Program for Chronic

Kidney Disease Patients during Movement Restriction. *International journal of environmental research and public health*, 18(7), 3416.

Lorenzo, V., Saracho, R., Zamora, J., Rufino, M., & Torres, A. (2010). Similar renal decline in diabetic and non-diabetic patients with comparable levels of albuminuria. *Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association*, 25(3), 835–841.

Ma, Q., Gao, Y., Lu, J., Liu, X., Wang, R., Shi, Y., Liu, J., & Su, H. (2022). The effect of regular aerobic exercise on renal function in patients with CKD: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in physiology*, 13, 901164.

Malhotra, R., Kumar, U., Virgen, P., Magallon, B., Garimella, P. S., Chopra, T., Kotanko, P., Ikizler, T. A., Trzebinska, D., Cadmus-Bertram, L., & Ix, J. H. (2021). Physical activity in hemodialysis patients on nondialysis and dialysis days: Prospective observational study. *Hemodialysis international. International Symposium on Home Hemodialysis*, 25(2), 240–248.

McAdams-DeMarco, M. A., Suresh, S., Law, A., Salter, M. L., Gimenez, L. F., Jaar, B. G., Walston, J. D., & Segev, D. L. (2013). Frailty and falls among adult patients undergoing chronic hemodialysis: a prospective cohort study. *BMC nephrology*, 14, 224.

McAdams-DeMarco, M. A., Law, A., Salter, M. L., Boyarsky, B., Gimenez, L., Jaar, B. G., Walston, J. D., & Segev, D. L. (2013). Frailty as a novel predictor of mortality and hospitalization in individuals of all ages undergoing hemodialysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, 61(6), 896–901.

Manfredini, F., Mallamaci, F., D'Arrigo, G., Baggetta, R., Bolignano, D., Torino, C., Lamberti, N., Bertoli, S., Ciurlino, D., Rocca-Rey, L., Barillà, A., Battaglia, Y., Rapanà, R. M., Zuccalà, A., Bonanno, G., Fatuzzo, P., Rapisarda, F., Rastelli, S., Fabrizi, F., Messa, P., ... Zoccali, C. (2017). Exercise in Patients on Dialysis: A Multicenter, Randomized Clinical Trial. *Journal of the American Society of Nephrology: JASN*, 28(4), 1259–1268.

Matsuzawa, R., Hoshi, K., Yoneki, K., Harada, M., Watanabe, T., Shimoda, T., Yamamoto, S., & Matsunaga, A. (2017). Exercise Training in Elderly People Undergoing Hemodialysis: A Systematic Review and Meta-analysis. *Kidney international reports*, 2(6), 1096–1110.

Matsuzawa, R., Matsunaga, A., Wang, G., Kutsuna, T., Ishii, A., Abe, Y., Takagi, Y., Yoshida, A., & Takahira, N. (2012). Habitual physical activity measured by accelerometer and survival in maintenance hemodialysis patients. *Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN*, 7(12), 2010–2016.

Meuwese, C. L., Snaedal, S., Halbesma, N., Stenvinkel, P., Dekker, F. W., Qureshi, A. R., Barany, P., Heimbürger, O., Lindholm, B., Krediet, R. T., Boeschoten, E. W., & Carrero, J. J. (2011). Trimestral variations of C-reactive protein, interleukin-6 and tumour necrosis factor- α are similarly associated with survival in haemodialysis patients. *Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association*, 26(4), 1313–1318.

Moorman, D., Suri, R., Hiremath, S., Jegatheswaran, J., Kumar, T., Bugeja, A., & Zimmerman, D. (2019). Benefits and Barriers to and Desired Outcomes with Exercise in Patients with ESKD. *Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN*, 14(2), 268–276.

Nakamura, K., Sasaki, T., Yamamoto, S., Hayashi, H., Ako, S., & Tanaka, Y. (2020). Effects of exercise on kidney and physical function in patients with non-dialysis chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis. *Scientific reports*, 10(1), 18195.

Moura, A., Madureira, J., Alija, P., Fernandes, J. C., Oliveira, J. G., Lopez, M., Filgueiras, M., Amado, L., Sameiro-Faria, M., Miranda, V., Mesquita, E., Santos-Silva, A., & Costa, E. (2015). Predictors of health-related quality of life perceived by end-stage renal disease patients under online hemodiafiltration. *Quality of life research: an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation*, 24(6), 1327–1335.

National Council on Aging (2022). *Four Types of Exercise Can Improve Your Health and Physical Ability*. Available online: <https://www.nia.nih.gov/health/four-types-exercise-can-improve-your-health-and-physical-ability>

Nitta, K., Goto, S., Masakane, I. et al. Annual dialysis data report for 2018, JSDT Renal Data Registry: survey methods, facility data, incidence, prevalence, and mortality. *Ren Replace Ther* 6, 41 (2020).

Nixon, A. C., Bampouras, T. M., Gooch, H. J., Young, H. M. L., Finlayson, K. W., Pendleton, N., Mitra, S., Brady, M. E., & Dhaygude, A. P. (2021). Home-based exercise for

people living with frailty and chronic kidney disease: A mixed-methods pilot randomised controlled trial. *PloS one*, 16(7), e0251652.

Nixon, A. C., Bampouras, T. M., Pendleton, N., Woywodt, A., Mitra, S., & Dhaygude, A. (2018). Frailty and chronic kidney disease: current evidence and continuing uncertainties. *Clinical kidney journal*, 11(2), 236–245.

Organisation for Economic Co-operation and Development (2021). *Life expectancy at birth*. Available online: <https://data.oecd.org/healthstat/life-expectancy-at-birth.htm>

Overbeek, A., Rietjens, J. A. C., Jabbarian, L. J., Severijnen, J., Swart, S. J., van der Heide, A., & Korfage, I. J. (2018). Low patient activation levels in frail older adults: a cross-sectional study. *BMC geriatrics*, 18(1), 7.

Pahor, M., Guralnik, J. M., Ambrosius, W. T., Blair, S., Bonds, D. E., Church, T. S., Espeland, M. A., Fielding, R. A., Gill, T. M., Groessl, E. J., King, A. C., Kritchevsky, S. B., Manini, T. M., McDermott, M. M., Miller, M. E., Newman, A. B., Rejeski, W. J., Sink, K. M., Williamson, J. D., & LIFE study investigators (2014). Effect of structured physical activity on prevention of major mobility disability in older adults: the LIFE study randomized clinical trial. *JAMA*, 311(23), 2387–2396.

Parker K. (2016). Intradialytic Exercise is Medicine for Hemodialysis Patients. *Current sports medicine reports*, 15(4), 269–275.

Pechter, Ü., Raag, M., & Ots-Rosenberg, M. (2014). Regular aquatic exercise for chronic kidney disease patients: a 10-year follow-up study. *International journal of rehabilitation research. Internationale Zeitschrift für Rehabilitationsforschung. Revue internationale de recherches de readaptation*, 37(3), 251–255.

Pretto, C. R., Winkelmann, E. R., Hildebrandt, L. M., Barbosa, D. A., Colet, C. F., & Stumm, E. M. F. (2020). Quality of life of chronic kidney patients on hemodialysis and related factors. *Revista latino-americana de enfermagem*, 28, e3327.

Qiu, Z., Zheng, K., Zhang, H., Feng, J., Wang, L., & Zhou, H. (2017). Physical Exercise and Patients with Chronic Renal Failure: A Meta-Analysis. *BioMed research international*, 2017, 7191826.

Ramer, S. J., McCall, N. N., Robinson-Cohen, C., Siew, E. D., Salat, H., Bian, A., Stewart, T. G., El-Sourady, M. H., Karlekar, M., Lipworth, L., Ikizler, T. A., & Abdel-Kader,

K. (2018). Health Outcome Priorities of Older Adults with Advanced CKD and Concordance with Their Nephrology Providers' Perceptions. *Journal of the American Society of Nephrology: JASN*, 29(12), 2870–2878.

Rossi, A. P., Burris, D. D., Lucas, F. L., Crocker, G. A., & Wasserman, J. C. (2014). Effects of a renal rehabilitation exercise program in patients with CKD: a randomized, controlled trial. *Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN*, 9(12), 2052–2058.

Robinson-Cohen, C., Littman, A. J., Duncan, G. E., Roshanravan, B., Ikizler, T. A., Himmelfarb, J., & Kestenbaum, B. R. (2013). Assessment of physical activity in chronic kidney disease. *Journal of renal nutrition: the official journal of the Council on Renal Nutrition of the National Kidney Foundation*, 23(2), 123–131.

Robinson-Cohen, C., Littman, A. J., Duncan, G. E., Weiss, N. S., Sachs, M. C., Ruzinski, J., Kundzins, J., Rock, D., de Boer, I. H., Ikizler, T. A., Himmelfarb, J., & Kestenbaum, B. R. (2014). Physical activity and change in estimated GFR among persons with CKD. *Journal of the American Society of Nephrology: JASN*, 25(2), 399–406.

Roshanravan, B., Gamboa, J., & Wilund, K. (2017). Exercise and CKD: Skeletal Muscle Dysfunction and Practical Application of Exercise to Prevent and Treat Physical Impairments in CKD. *American journal of kidney diseases: the official journal of the National Kidney Foundation*, 69(6), 837–852.

Roshanravan, B., Robinson-Cohen, C., Patel, K. V., Ayers, E., Littman, A. J., de Boer, I. H., Ikizler, T. A., Himmelfarb, J., Katznel, L. I., Kestenbaum, B., & Seliger, S. (2013). Association between physical performance and all-cause mortality in CKD. *Journal of the American Society of Nephrology: JASN*, 24(5), 822–830.

Salhab, N., Karavetian, M., Kooman, J., Fiaccadori, E., & El Khoury, C. F. (2019). Effects of intradialytic aerobic exercise on hemodialysis patients: a systematic review and meta-analysis. *Journal of nephrology*, 32(4), 549–566.

Smart, N. A., Williams, A. D., Levinger, I., Selig, S., Howden, E., Coombes, J. S., & Fassett, R. G. (2013). Exercise & Sports Science Australia (ESSA) position statement on exercise and chronic kidney disease. *Journal of science and medicine in sport*, 16(5), 406–411.

Stookey, A. D., & Katzel, L. I. (2020). Home Exercise Interventions in Frail Older Adults. *Current geriatrics reports*, 9(3), 163–175.

Su, M. S., Jiang, Y., Yan, X. Y., Zhao, Q. H., Liu, Z. W., Zhang, W. Z., & He, L. (2013). Alcohol abuse-related severe acute pancreatitis with rhabdomyolysis complications. *Experimental and therapeutic medicine*, 5(1), 189–192.

Tarca, B. D., Wycherley, T. P., Bennett, P., Meade, A., & Ferrar, K. E. (2020). Modifiable Physical Factors Associated With Physical Functioning for Patients Receiving Dialysis: A Systematic Review. *Journal of physical activity & health*, 17(4), 475–489.

Tentori, F., Elder, S. J., Thumma, J., Pisoni, R. L., Bommer, J., Fissell, R. B., Fukuhara, S., Jadoul, M., Keen, M. L., Saran, R., Ramirez, S. P., & Robinson, B. M. (2010). Physical exercise among participants in the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS): correlates and associated outcomes. *Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association*, 25(9), 3050–3062.

Thompson, S., Tonelli, M., Klarenbach, S., & Molzahn, A. (2016). A Qualitative Study to Explore Patient and Staff Perceptions of Intradialytic Exercise. *Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN*, 11(6), 1024–1033.

Tong, A., Manns, B., Wang, A. Y. M., Hemmelgarn, B., Wheeler, D. C., Gill, J., Tugwell, P., Pecoits-Filho, R., Crowe, S., Harris, T., Van Biesen, W., Winkelmayr, W. C., Levin, A., Thompson, A., Perkovic, V., Ju, A., Gutman, T., Bernier-Jean, A., Viecelli, A. K., O'Loone, E., ... SONG Implementation Workshop Investigators (2018). Implementing core outcomes in kidney disease: report of the Standardized Outcomes in Nephrology (SONG) implementation workshop. *Kidney international*, 94(6), 1053–1068.

Van Bulck, L., Claes, K., Dierickx, K., Hellemans, A., Jamar, S., Smets, S., & Van Pottelbergh, G. (2018). Patient and treatment characteristics associated with patient activation in patients undergoing hemodialysis: a cross-sectional study. *BMC nephrology*, 19(1), 126.

Van Craenenbroeck, E. M., Frederix, G., Pattyn, N., Beckers, P., Van Craenenbroeck, A. H., Gevaert, A., Possemiers, N., Cornelissen, V., Goetschalckx, K., Vrints, C. J., Vanhees, L., & Hoymans, V. Y. (2015). Effects of aerobic interval training and continuous training on cellular markers of endothelial integrity in coronary artery disease: a SAINTEX-CAD

substudy. *American journal of physiology. Heart and circulatory physiology*, 309(11), H1876–H1882.

Vanden Wyngaert, K., Van Craenenbroeck, A. H., Van Biesen, W., Dhondt, A., Tanghe, A., Van Ginckel, A., Celie, B., & Calders, P. (2018). The effects of aerobic exercise on eGFR, blood pressure and VO₂peak in patients with chronic kidney disease stages 3-4: A systematic review and meta-analysis. *PloS one*, 13(9), e0203662.

Villanego, F., Naranjo, J., Vígara, L. A., Cazorla, J. M., Montero, M. E., García, T., Torrado, J., & Mazuecos, A. (2020). Impact of physical exercise in patients with chronic kidney disease: Sistematic review and meta-analysis. Impacto del ejercicio físico en pacientes con enfermedad renal crónica: revisión sistemática y metaanálisis. *Nefrología*, 40(3), 237–252.

Watson, E. L., Greening, N. J., Viana, J. L., Aulakh, J., Bodicoat, D. H., Barratt, J., Feehally, J., & Smith, A. C. (2015). Progressive Resistance Exercise Training in CKD: A Feasibility Study. *American journal of kidney diseases: the official journal of the National Kidney Foundation*, 66(2), 249–257.

World Health Organization (2020). *WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour*. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK566045/>

Wilkinson, T. J., McAdams-DeMarco, M., Bennett, P. N., Wilund, K., & Global Renal Exercise Network (2020). Advances in exercise therapy in predialysis chronic kidney disease, hemodialysis, peritoneal dialysis, and kidney transplantation. *Current opinion in nephrology and hypertension*, 29(5), 471–479.

Williams, A. D., Fasset, R. G., & Coombes, J. S. (2014). Exercise in CKD: why is it important and how should it be delivered?. *American journal of kidney diseases: the official journal of the National Kidney Foundation*, 64(3), 329–331.

Wilund, K. R., Viana, J. L., & Perez, L. M. (2020). A Critical Review of Exercise Training in Hemodialysis Patients: Personalized Activity Prescriptions Are Needed. *Exercise and sport sciences reviews*, 48(1), 28–39.

World Health Organization (2021). *Rehabilitation*. Last update: 10 November 2021. Available online: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/rehabilitation>

Yamagata, K., Hoshino, J., Sugiyama, H. et al. Clinical practice guideline for renal rehabilitation: systematic reviews and recommendations of exercise therapies in patients with kidney diseases. *Ren Replace Ther* 5, 28 (2019). Available online:

<https://rrtjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s41100-019-0209-8#citeas>

Zhang, L., Wang, Y., Xiong, L., Luo, Y., Huang, Z., & Yi, B. (2019). Exercise therapy improves eGFR, and reduces blood pressure and BMI in non-dialysis CKD patients: evidence from a meta-analysis. *BMC nephrology*, 20(1), 398.

Zazzeroni, L., Pasquinelli, G., Nanni, E., Cremonini, V., & Rubbi, I. (2017). Comparison of Quality of Life in Patients Undergoing Hemodialysis and Peritoneal Dialysis: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Kidney & blood pressure research*, 42(4), 717–727.