

**Α.Τ.Ε.Ι. ΠΑΤΡΩΝ**

**ΣΕΥΠ**

**ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΘΕΜΑ: ΧΡΟΝΙΑ ΝΕΦΡΙΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ ΚΑΙ  
ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ**



**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:**

**Dr. ΖΗΣΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΕΣ:**

**ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΡΙΑ**

**ΠΑΓΚΡΑΤΗ ΕΛΙΣΣΑΒΕΤ**

**ΠΑΤΡΑ, 2008**

*« Η εργασία αυτή είναι αφιερωμένη  
στους γονείς μας, που έδειξαν υπομονή  
και μας στήριζαν τόσο καιρό!!! »*

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

**ΠΡΟΛΟΓΟΣ** **σελ. IV**

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ** **σελ. V**

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>

**1.1 Ανατομία των νεφρών** **σελ. 1**

**1.1.1 Μακροανατομία των νεφρών** **σελ. 2**

**1.1.2 Μικροανατομία των νεφρών** **σελ. 4**

**1.2 Φυσιολογία των νεφρών** **σελ. 9**

**1.2.1 Σύσταση και κατανομή των σωματικών υγρών –  
Μετακίνηση ουσιών – Ωσμωτική πίεση** **σελ. 9**

**1.2.2 Σπειραματικές λειτουργίες – Σπειραματική διήθηση** **σελ. 13**

**1.2.3 Σωληναριακές λειτουργίες** **σελ. 15**

**1.2.4 Ομοιοστατικές λειτουργίες** **σελ. 21**

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

**2.1 Ορισμός ΧΝΑ** **σελ. 31**

**2.2 Αιτιολογία Χρόνιας Νεφρικής Ανεπάρκειας** **σελ. 32**

**2.3 Παθοφυσιολογία ΧΝΑ** **σελ. 34**

**2.4 Επιδημιολογία ΧΝΑ** **σελ. 37**

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

**3.1 Διάγνωση ΧΝΑ** **σελ. 40**

**3.2 Διαγνωστικές εξετάσεις** **σελ. 40**

**3.3 Συμπτωματολογία- Κλινικά ευρήματα στη ΧΝΑ** **σελ. 44**

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

4.1 Δίαιτα στη ΧΝΑ	σελ. 48
4.2 Χρόνια αιμοκάθαρση- Τεχνητός Νεφρός	σελ. 72
4.3 Κατ'οίκον Αιμοκάθαρση	σελ. 86
4.4 Περιτοναϊκή κάθαρση	σελ. 102
4.4.1 Συνεχής Φορητή Περιτοναϊκή Κάθαρση	σελ. 111
4.4.2 Αυτοματοποιημένη Περιτοναϊκή Κάθαρση	σελ. 115
4.5 Μεταμόσχευση νεφρού	σελ. 123
4.6 Βιολογικό τεχνητό νεφρό	σελ. 146

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>

5.1 Φάρμακα επί ΧΝΑ	σελ. 148
5.1.1 Χορήγηση φαρμάκων σε αρρώστους με ΧΝΑ	σελ. 148
5.1.2 Τοξικότητα φαρμάκων στη ΧΝΑ	σελ. 150
5.2 Παιδιά και ΧΝΑ	σελ. 152

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup>

6.1 Διδασκαλία αρρώστου στη δίαιτα της ΧΝΑ	σελ. 161
6.2 Νοσηλευτική παρέμβαση στην αιμοκάθαρση	σελ. 164
6.3 Νοσηλευτική παρέμβαση στη περιτοναϊκή κάθαρση	σελ. 178
6.4 Νοσηλευτική παρέμβαση στη μεταμόσχευση νεφρού	σελ. 183

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7<sup>ο</sup>

7.1 Κλινικό περιστατικό	σελ. 189
Συμπεράσματα- Προτάσεις	σελ. 194
Επίλογος	σελ. 159
Βιβλιογραφία	σελ. 197

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η διάγνωση της Χρόνιας Νεφρικής Ανεπάρκειας αναστατώνει ριζικά και συνολικά τη ζωή του ατόμου και της οικογένειάς του. Πέρα από το πρόβλημα υγείας το άτομο καλείται να αντιμετωπίσει πολύπλοκα ψυχολογικά και κοινωνικά προβλήματα καθώς η μακροχρόνια θεραπεία παρεμβαίνει και επηρεάζει τις σχέσεις, τους ρόλους, τις δραστηριότητες και τις επιδιώξεις της ζωής. Ο νεφροπαθής έχει ανάγκη στήριξης και βοήθειας από το προσωπικό υγείας και ειδικότερα από τους νοσηλευτές, οι οποίοι με τις εξειδικευμένες γνώσεις τους θα προσφέρουν υποστήριξη ώστε όχι μόνο η επιβίωση και η ποιότητα ζωής αλλά και η κοινωνική επανένταξη να είναι όσο το δυνατόν καλύτερη.<sup>17</sup>

Η εργασία αυτή απευθύνεται στο νοσηλευτή με σκοπό να του προσφέρει βοήθεια προκειμένου να αντιληφθεί το ρόλο του απέναντι στον ασθενή με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια καθώς και τη διαδικασία παροχής εξειδικευμένης νοσηλευτικής φροντίδας, αφού η χρονιότητα και ιδιαιτερότητα της ΧΝΑ απαιτούν υψηλό αίσθημα ευθύνης για υπεύθυνη ολιστική και εξατομικευμένη νοσηλευτική φροντίδα στον νεφροπαθή συνάνθρωπο.

Οι απαιτήσεις του νοσηλευτικού λειτουργήματος ήταν και είναι επίπονες. Πρέπει ωστόσο, να γίνει κατανοητό, ότι η προσωπικότητα του νοσηλευτή ως οντότητα και ως λειτουργού είναι σαφώς διαφοροποιημένη. Οφείλει να κινείται στον εργασιακό του χώρο συνειδητά, υπεύθυνα και με επαγγελματισμό. Ο σύνθετος αυτός ρόλος του νοσηλευτή, προϋποθέτει γνώσεις, συνεχή εκπαίδευση και ενημέρωση, αυξημένες υποχρεώσεις και ευθύνες, αλλά και αίσθημα υπομονής, κατανόησης, ανθρωπιάς και αγάπης. Δεν πρέπει λοιπόν να ξεχαστεί το ρηθέν από τον Πλάτωνα: << Πάσα επιστήμη χωριζόμενη αρετής, πανουργία ου σοφία φαίνεται >>.<sup>23</sup>

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μια από τις κύριες λειτουργίες των νεφρών είναι η αποβολή των άχρηστων ουσιών και του πλεονάζοντος νερού από το σώμα. Όταν το αίμα, που προέρχεται από όλα τα μέρη του σώματος, περάσει από τους νεφρούς, αυτοί το φιλτράρουν και κρατούν τις ουσίες που χρειάζεται ο οργανισμός (όπως το αλάτι, το σάκχαρο κ.α. ), ενώ αποβάλλουν τις άχρηστες ουσίες και το νερό που περισσεύει. Το πλεονάζον νερό και οι άχρηστες ουσίες αποτελούν τα ούρα. Σε αρρώστιες των νεφρών η ικανότητα φιλτραρίσματος, η διηθητική δηλαδή ικανότητα των νεφρών, σιγά-σιγά μειώνεται, με αποτέλεσμα να συσσωρεύονται άχρηστες ουσίες στον οργανισμό. Η κύρια πηγή των ουσιών αυτών είναι οι τροφές. Έτσι όταν η λειτουργία των νεφρών ελαττώνεται και οι νεφροί δε μπορούν να ρυθμίσουν την απομάκρυνση αυτών των άχρηστων ουσιών, τότε εμείς θα πρέπει να ελέγξουμε την παραγωγή και συσσώρευσή τους τροποποιώντας τη διαίτα, δημιουργώντας δηλαδή λιγότερες άχρηστες ουσίες μέσα στο σώμα .<sup>16</sup>

Η Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια είναι το τελικό αποτέλεσμα πολλών παθήσεων των νεφρών, εξελίσσεται με βραδύ ρυθμό και συχνά δεν γίνεται αντιληπτή παρά μόνο όταν έχει καταστραφεί το 80% των νεφρώνων, οπότε υπάρχει αξιόλογη διαταραχή των εργαστηριακών εξετάσεων. Καθώς αυξάνεται η νεφρική βλάβη (με προοδευτική μείωση της νεφρικής λειτουργίας ) αυξάνεται και η ουρία αίματος, αλλά ο άρρωστος είναι ασυμπτωματικός και διατηρεί καλή φυσική υγεία μέχρι ο ρυθμός σπειραματικής διήθησης μειωθεί στα 10 κ. εκ. ανά λεπτό.<sup>36</sup>

Η θεραπεία της Χρόνιας Νεφρικής Ανεπάρκειας περιλαμβάνει τη συντηρητική αντιμετώπιση και την υποκατάσταση της νεφρικής λειτουργίας με κάθαρση (αιμοκάθαρση, περιτοναϊκή κάθαρση κ.α. ) ή μεταμόσχευση νεφρού. Η συντηρητική αντιμετώπιση ενδείκνυται σε ασθενείς που διατηρούν σχετικά ικανοποιητικό βαθμό νεφρικής λειτουργίας και περιλαμβάνει την εφαρμογή

ειδικής θεραπείας για την αντιμετώπιση της πρωτοπαθούς αιτίας, την ανεύρεση και αποκατάσταση των δυνητικά αναστρέψιμων αιτίων επιδεινώσεως της νεφρικής λειτουργίας, τον έλεγχο του ρυθμού εξέλιξεως της νεφρικής βλάβης, και την αντιμετώπιση των επιπλοκών της ουραιμίας.<sup>50</sup>

Η Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια είναι μια καλώς μελετημένη χρόνια νόσος ιδιαίτερα από απόψεως επιδημιολογίας και κλινικής έκβασης, λόγω της ύπαρξης και λειτουργίας παγκοσμίως αρχείων καταγραφής ασθενών( registries ). Το (ERA-EDTA) Register που ιδρύθηκε το έτος 1964 υπήρξε για πολλά χρόνια η παγκοσμίως μοναδική πηγή πληροφοριών για επιδημιολογικά στοιχεία σχετικά με τους νεφροπαθείς και τις μεθόδους υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας. Στη χώρα μας το 1985 σε συνεργασία της Υ.Σ.Ε. με την Ε.Ν.Ε. δημιουργήθηκε το Εθνικό Αρχείο καταγραφής Νεφροπαθών.<sup>14</sup> Σήμερα, στην Ευρώπη, πάνω από 150.000 ασθενείς πάσχουν από Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια. Στην Ελλάδα, ο αριθμός των ασθενών αυτών υπερβαίνει τους 5.000, από τους οποίους το 15% ακολουθεί την περιτοναϊκή κάθαρση. Τα τελευταία 20 χρόνια, έχουν σημειωθεί θεαματικές πρόοδοι και βελτιώσεις στον τομέα της υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας. Τα αυτοματοποιημένα συστήματα που ελέγχονται ηλεκτρονικά και με απόλυτη πιστότητα, οι νέες τεχνικές, τα νέα χρησιμοποιούμενα υλικά και τα διαλύματα, οι πρωτοεμφανιζόμενες παράμετροι ελέγχου επάρκειας της κάθαρσης, αλλά και το καλύτερα εξειδικευμένο - εκπαιδευμένο ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό δικαιολογούν την προοδευτική εξέλιξη.<sup>23</sup>

# *ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ*

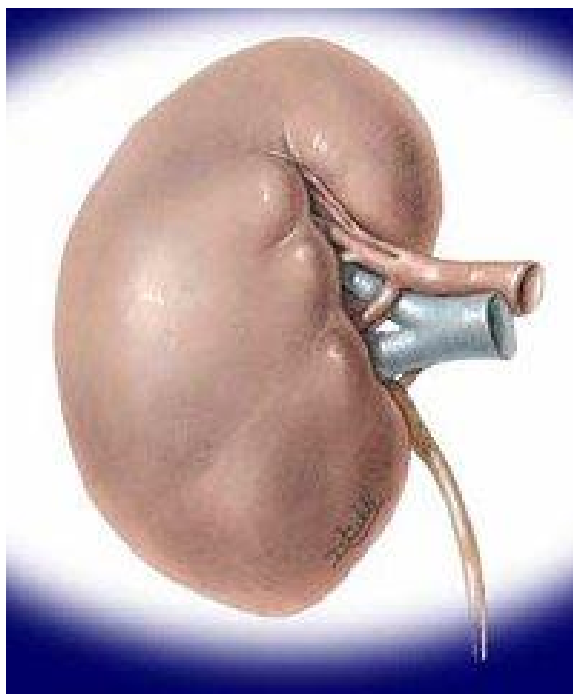


## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### 1.1 Ανατομία των νεφρών

Οι νεφροί είναι δύο όργανα που έχουν το σχήμα φασολιού και βρίσκονται στο πίσω μέρος του σώματος, κοντά στην σπονδυλική στήλη και περίπου μεταξύ του 12ου θωρακικού και 3ου οσφυϊκού σπονδύλου. Συνήθως το αριστερό νεφρό βρίσκεται περίπου 2,5 εκατοστά πιο πάνω από το δεξί νεφρό.<sup>39</sup> Κάθε νεφρός έχει περίπου 10 με 13 εκατοστά μήκος, ενώ ζυγίζει περίπου 160 γραμμάρια. Εξαιτίας της ύπαρξης πολλών αιμοφόρων αγγείων, οι νεφροί έχουν χρώμα σκούρο κόκκινο-καφέ.<sup>18</sup> Το άνω άκρο κάθε νεφρού καλύπτεται από το αντίστοιχο επινεφρίδιο.<sup>34</sup>

Μαζί με το επινεφρίδιο, ο νεφρός βρίσκεται πίσω από το περίτονο πέταλο του περιτόναιου και χωρίζεται από αυτό με : α) τον ινώδες χιτώνα και τη νεφρική περιτονία και β) το λίπος.<sup>3</sup>

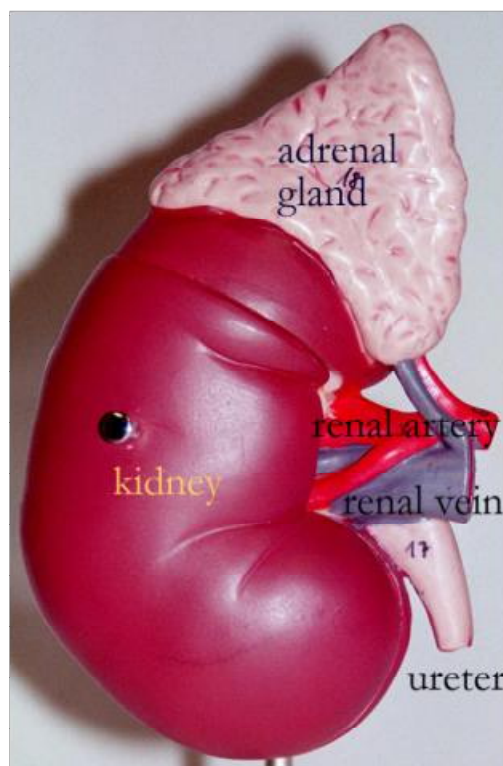


### 1.1.1 Μακροανατομία των νεφρών

#### Ο νεφρός

Οι νεφροί εντοπίζονται πίσω από το περιτόναιο στο οπίσθιο μέρος της περιτοναϊκής κοιλότητας, εκτεινόμενοι από το δωδέκατο θωρακικό σπόνδυλο ως τον τρίτο οσφυϊκό σπόνδυλο. Κατά την διάρκεια της εισπνοής και οι δύο νεφροί κατέρχονται καθώς το διάφραγμα συσπάται. Ο νεφρός καλύπτεται από μια ινώδη κάψα. Αυτή περιβάλλεται επιπλέον από περινεφρικό λίπος και στη συνέχεια από την περινεφρική περιτονία, η οποία περικλείει επίσης το επινεφρίδιο. Ο νεφρικός φλοιός είναι η εξωτερική ζώνη του νεφρού και ο μυελός του νεφρού είναι η εσωτερική ζώνη που απαρτίζεται από τις νεφρικές πυραμίδες. Ο φλοιός περιέχει όλα τα σπειράματα και ο μυελός περιέχει τις αγκύλες του Henle, τα ευθεία αγγεία και τα τελικά τμήματα των αθροιστικών σωληναρίων.<sup>11</sup>

## Kidney



## **Αγγείωση και νεύρωση των νεφρών**

Ο νεφρός αγγειώνεται από τα νεφρικά αγγεία και νευρώνεται από το αυτόνομο νευρικό σύστημα. Η νεφρική αρτηρία είναι κλάδος της κοιλιακής αορτής και προ των πυλών του νεφρού δίνει την κάτω επινεφριδική αρτηρία καθώς και αρτηρίδια για την άνω μοίρα του ουρητήρα και την ινώδη κάψα του νεφρού. Με την είσοδό της στο νεφρό αποσχίζεται σε δύο κλάδους οι οποίοι διαιρούνται σε 5 τμηματικές αρτηρίες, από τις οποίες εκφύονται οι μεσολόβιες αρτηρίες που πορεύονται μεταξύ των νεφρικών πυραμίδων και οι οποίες μεταπίπτουν στις τοξοειδείς αρτηρίες, οι οποίες πορεύονται κατά μήκος των βάσεων των πυραμίδων. Από τις τοξοειδείς αρτηρίες εκφύονται οι μεσολοβίδιες αρτηρίες, που πορεύονται μεταξύ των μυελωδών ακτίνων και δίνουν τα προσαγωγά αρτηρίδια. Στην πορεία των προσαγωγών αρτηριδίων δημιουργείται το αγγειώδες σπείραμα που καταλήγει στο απαγωγό αρτηρίδιο, το οποίο στη συνέχεια αναλύεται σε τριχοειδή γύρω από το ουροφόρο σωληνάριο. Από τα απαγωγά κυρίως αρτηρίδια εκφύονται τα ευθέα αρτηρίδια στη μυελώδη ουσία. Οι φλέβες του νεφρού διακρίνονται στις αστεροειδείς, τις μεσολοβίδιες, τις τοξοειδείς, τις μεσολόβιες και τις τμηματικές. Οι τελευταίες σχηματίζουν τη νεφρική φλέβα που εκβάλλει στην κάτω κοίλη φλέβα. Τα λεμφαγγεία του νεφρού εκβάλλουν στα παρααορτικά λεμφογάγγλια. Τα νεύρα του νεφρού προέρχονται από το νεφρικό πλέγμα που είναι προεκβολή του κοιλιακού πλέγματος.<sup>25</sup>

## **Αποχετευτική μοίρα των νεφρών - Νεφρική πύελος και κάλυκες**

*Κάλυκες.* Οι νεφρικοί κάλυκες παριστούν κυλινδρικούς ινομυώδεις σωλήνες, δια των οποίων συνάπτονται οι νεφρικές θηλές με τη νεφρική πύελο. Διακρίνονται στους μείζονες και στους ελάσσονες.

1) Οι ελάσσονες είναι συνήθως 9 και λιγότεροι των θηλών, διότι μπορεί ένας από αυτούς να υποδέχεται δυο θηλές. Έχουν μήκος 1 cm και πάχος 6 - 12 cm . Η νεφρική θηλή περιβάλλει τον κάλυκα όπως το στόμα του νεογνού περιβάλλει τη θηλή του μαστού κατά τον θηλασμό.

2) Οι μείζονες κάλυκες είναι συνήθως δύο ή και τρεις, ο άνω, ο μέσος, και ο κάτω, και σχηματίζονται από τη συμβολή 3 - 4 ελασσόνων καλύκων.

*Νεφρική πύελος.* Σχηματίζεται από τη συμβολή των μείζονων καλύκων. Το σχήμα της δεν είναι σταθερό, αλλά μοιάζει με χοάνη της οποίας η κορυφή αρχίζει από τον ουρητήρα. Έχει ύψος 2 - 3 cm και πλάτος 1.5 - 2 cm . Βρίσκεται εντός της κοιλίας του νεφρού και εμφανίζει δύο μοίρες, την ενδονεφρική και την εξωνεφρική. Η ενδονεφρική μοίρα μπροστά έχει τους πρόσθιους κλάδους της νεφρικής αρτηρίας και φλέβας και πίσω τον οπίσθιο κλάδο της νεφρικής αρτηρίας. Η εξωνεφρική μοίρα μπροστά έχει την κατιούσα μοίρα του δωδεκαδάχτυλου δεξιά, και αριστερά την τελική καμπή αυτού. Πίσω έχει τον ψοϊτή μυ και χωρίζεται από αυτόν δια μέσω της νεφρικής περιτονίας και του νεφρικού λίπους.<sup>3</sup>

## **Ουρητήρας**

Ο ουρητήρας παριστά ινομυώδη σωλήνα μήκους 25 - 30 cm . Βρίσκεται οπισθοπεριτοναϊκώς, αρχίζει από τη νεφρική πύελο και εκβάλλει στην ουροδόχο κύστη υπό οξεία γωνία. Ο αυλός του παρουσιάζει φυσιολογικά 3 σημεία μικρότερης διαμέτρου: 1. στην πυελοουρητηρική συμβολή, 2. στο σημείο διασταυρώσεως του ουρητήρα με τα λαγόνια αγγεία και 3. στο σημείο εισόδου του στην ουροδόχο κύστη.<sup>32</sup>

### **1.1.2 Μικροανατομία των νεφρών**

#### **Νεφρώνας**

Η ανατομική και λειτουργική μονάδα του νεφρού είναι ο νεφρώνας, που αποτελείται από το νεφρικό σωματίο ( αγγειώδες σπείραμα και κάψα του Bowman ), το εγγύς εσπειραμένο σωληνάριο ( Α τάξης ) , την αγκύλη του Henle, το άπω εσπειραμένο σωληνάριο ( Β τάξης, εμβόλιμο ) και το αθροιστικό σωληνάριο.<sup>32</sup>

*Ουροφόρα σωληνάρια.* Κάθε ένα από αυτά, αρχίζει από τη φλοιώδη μοίρα με ένα τυφλό άκρο και τελειώνει στη θηλή της νεφρικής πυραμίδας, εμφανίζοντας τα εξής μέρη: α) *το έλυτρο του Bowman* ( Βωμάνειο έλυτρο ). Αυτό είναι το αρχικό τυφλό άκρο του ουροφόρου σωληναρίου. Αποτελείται από δύο πέταλα, μεταξύ των οποίων υπάρχει η ουροφόρος κοιλότητα, με την οποία το πρόουρο φέρεται στον αυλό του ουροφόρου σωληναρίου. Το έλυτρο του Bowman σχηματίζει μια άλλη κοιλότητα, η οποία δέχεται το προσαγωγό αρτηρίδιο, τα τριχοειδή και το απαγωγό αρτηρίδιο. Η αγγειακή αυτή διάταξη, ονομάζεται αγγειώδες σπείραμα, ενώ η κοιλότητα αγγειώδης κοιλότητα. Το έλυτρο του Bowman και το αγγειώδες σπείραμα, αποτελούν το νεφρικό σωματίο του Malpighi. β) *το εσπειραμένο σωληνάριο.* Είναι συνέχεια του Βωμάνειου έλυτρου και εμφανίζει δύο μοίρες: την εσπειραμένη, που βρίσκεται στη φλοιώδη μοίρα του νεφρού, και την ευθεία, που βρίσκεται στην μυελώδη μοίρα. γ) *το αγκυλωτό σωληνάριο ή αγκύλη του Henle.* Είναι συνέχεια του προηγούμενου και εμφανίζει τρία σκέλη: το κάτω, την κορυφή και το άνω. δ) *το εμβόλιμο σωληνάριο* και ε) *τα αθροιστικά σωληνάρια.* Πορεύονται στη φλοιώδη μοίρα και καταλήγουν στη θηλή της νεφρικής πυραμίδας διαμέσου των θηλέων πόρων, δηλαδή στη μυελώδη μοίρα.<sup>38</sup>

Ο αριθμός των νεφρώνων σε κάθε φυσιολογικό νεφρό ανέρχεται σε 700.000 με 1.2 εκατομμύρια. Διαιρούνται σε τρεις τύπους νεφρώνων: α) οι επιφανειακοί

νεφρώνες (το 30% των νεφρώνων) έχουν το σπείραμα τους στον φλοιό, ενώ η βραχεία αγκύλη Henle και τα απαγωγά αρτηρίδια καταδύονται μέχρι την εξωτερική ζώνη του μυελού σχηματίζοντας πλούσιο περισωληναριακό πλέγμα, β) οι μεσοφλοιϊκοί νεφρώνες (10%) έχουν το σπείραμά τους στη μεσότητα του φλοιού και βραχείες αγκύλες που καταδύονται μέχρι την εξωτερική ζώνη του μυελού, ενώ οι περισσότεροι από αυτούς (50%) έχουν αγκύλες μέσου μήκους που φθάνουν στην εσωτερική ζώνη του μυελού, γ) οι παραμυελικοί (φλοιομυελικοί) νεφρώνες που έχουν το σπείραμά τους κοντά στον μυελό και δίνουν μεγάλες αγκύλες Henle και απαγωγά αρτηρίδια που κατερχόμενα διαιρούνται σχηματίζοντας τα κατιόντα ευθέα αγγεία, που αιματώνουν τη μυελώδη μοίρα. Το διαφορετικό μήκος των αγκυλών παίζει ρόλο στην συμπύκνωση των ούρων, εφόσον σύμφωνα με την υπόθεση αντιρρεύματος η αγκύλη του Henle δρα σαν πολλαπλασιαστής αντιρρεύματος που δημιουργεί την διαφορά της ωσμωτικής πίεσης μεταξύ του μυελού και του φλοιού.

### **Διάμεσα κύτταρα του νεφρού**

Ο φλοιός περιέχει δύο τύπους διάμεσων κυττάρων: τα φαγοκύτταρα και τα ινοβλαστοειδή κύτταρα. Η ερυθροποιητίνη παράγεται από τα ινοβλαστοειδή κύτταρα. Τρεις τύποι μυελικών διάμεσων κυττάρων έχουν αναγνωριστεί. Ο ένας τύπος περιέχει σταγονίδια λιπιδίων, τα οποία μπορεί να προσφέρουν πρόδρομες ουσίες για τη σύνθεση προσταγλανδινών στους νεφρούς.<sup>11</sup>

### **Σπείραμα**

Το σπείραμα είναι ένα σφαιρικό άθροισμα εξειδικευμένων και αναστομούμενων μεταξύ των τριχοειδών αγγείων με λοβώδη αρχιτεκτονική, που περιβάλλονται από την κάψα του Bowman, καταλαμβάνοντας τον αντίστοιχο χώρο. Ο αγγειακός αυτός θύσανος των τριχοειδικών αγκυλών προέρχεται από το προσαγωγό και καταλήγει στο απαγωγό αρτηρίδιο. Τα

νεφρικά σωμάτια έχουν διάμετρο 150-250 μ.

Το σπείραμα φαίνεται σαν να κρέμεται από ένα αγγειακό πόλο, ενώ ως αγγειακός μισχός μπορεί να θεωρηθεί το μέρος όπου οι 6-8 κύριοι κλάδοι τριχοειδών στους οποίους διαιρείται το προσαγωγό αρτηρίδιο ενώνονται εκ νέου για τον σχηματισμό του απαγωγού αρτηριδίου. Ο ουρικός πόλος βρίσκεται απέναντι από τον αγγειακό πόλο και αντιστοιχεί στην θέση έκφυσης του εγγύς εσπειραμένου σωληναρίου. Το προσαγωγό αρτηρίδιο έχει παχύτερο τοίχωμα και η συνολική διάμετρος των προσαγωγών αρτηριδίων είναι μεγαλύτερη περίπου δυο φορές από τη διάμετρο των απαγωγών, ενώ ο αυλός τους είναι περίπου ο ίδιος.

Το σπείραμα σαν αγγειοεπιθηλιακό όργανο αποτελείται από αγγειακά και επιθηλιακά κύτταρα με το μεσάγγειο να περιβάλλει και να στηρίζει τα ενδοσπειραματικά τριχοειδή. Το επιθήλιο αποτελείται από δύο πέταλα, το σπειραματικό επιθήλιο ή περισπλάχνιο πέταλο της κάψας του Bowman που επεκτείνεται σε όλα τα τριχοειδή και το οποίο στον αγγειακό πόλο μαζί με τη βασική μεμβράνη των τριχοειδών μεταπίπτει στο τοιχωματικό (περίτονο) επιθήλιο ή επιθήλιο της κάψας του Bowman που επαλείφει την κάψα, το οποίο στον ουρικό πόλο συνεχίζεται ως επιθήλιο του εγγύς εσπειραμένου σωληναρίου. Σε μερικές νεφροπάθειες η υπερπλασία αυτών των κυττάρων πληροί και εξαφανίζει την κοιλότητα, ώστε να αναστέλλεται η λειτουργία του σπειράματος.

Ο χώρος μεταξύ των δύο πετάλων λέγεται ουροφόρος κοιλότητα υποδέχεται το πρόουρο ή αρχικό διήθημα και συγκοινωνεί με τον αυλό του εγγύς εσπειραμένου σωληναρίου.

Το επιθήλιο καλύπτει όλες τις ελεύθερες επιφάνειες των τριχοειδών, αλλά μερικές περιοχές τις αφήνει ακάλυπτες και η βασική μεμβράνη, που προέρχεται από το επιθήλιο, δεν καλύπτει τελείως το τριχοειδές. Στήριξη σε αυτά τα αδύνατα σημεία παρέχει το μεσάγγειο που αποτελείται από τα μεσαγγειακά κύτταρα και από μια άμορφη ουσία τη μεσαγγειακή ουσία, που παράγεται από αυτά και έχει σύσταση παρόμοια με τη σύσταση της βασικής μεμβράνης.<sup>31</sup>

## Το σπείραμα ως διηθητικός φραγμός

Το αίμα εισέρχεται στα τριχοειδή του σπειράματος από ένα προσαγωγό αρτηρίδιο και εξέρχεται δια ενός απαγωγού αρτηριδίου αντί φλεβιδίου. Η αγγειοσύσπαση αυτού του απαγωγού αρτηριδίου δημιουργεί μια υψηλή υδροστατική πίεση στο σπειραματικό τριχοειδές που αναγκάζει το ύδωρ, τα ιόντα και μικρά μόρια να διέλθουν της διηθητικής μεμβράνης στην κάψα του Bowman. Το αν μια ουσία διηθείται εξαρτάται από το μοριακό της μέγεθος και το φορτίο της. Η διηθητική μεμβράνη έχει τρεις στοιβάδες:

1. Ενδοθηλιακά κύτταρα. Τα ενδοθηλιακά κύτταρα του τοιχώματος του σπειραματικού τριχοειδούς είναι λεπτά, με πολυάριθμους πόρους 70nm γεμάτους από αρνητικά φορτισμένη γλυκοπρωτεΐνη, κυρίως ποδοκαλυξίνη.
2. Σπειραματική βασική μεμβράνη. Αυτή η εξειδικευμένη βασική μεμβράνη του τριχοειδούς περιέχει επίσης αρνητικά φορτισμένες γλυκοπρωτεΐνες. Έχει δύο στοιβάδες που συντίθενται από κολλαγόνο τύπου IV, θεικές πρωτεογλυκάνες ηπαράνης, λαμινίνη, ποδοκαλυξίνη και χαμηλά επίπεδα κολλαγόνου τύπου III και V, φιβρονεκτίνη και εντακτίνη. Το κολλαγόνο τύπου IV σχηματίζει ελικοειδείς αλυσίδες, οι οποίες συγκροτούν ένα τρισδιάστατο σκελετό επί του οποίου προσφύονται τα άλλα στοιχεία.
3. Επιθηλιακά κύτταρα της κάψας του Bowman. Τα επιθηλιακά κύτταρα ή ποδοκύτταρα έχουν μακρές αποφυάδες από τις οποίες αναδύονται ποδοειδείς προσεκβολές που προσκολλώνται στην ουρική πλευρά της σπειραματικής βασικής μεμβράνης. Οι ποδοειδείς προσεκβολές από διαφορετικά ποδοκύτταρα διαπλέκονται μεταξύ τους αφήνοντας ανάμεσά τους διηθητικές σχισμές 25-65 nm. Κατά μήκος των σχισμών αυτών, ένα υψηλά οργανωμένο δίκτυο αρκετών γλυκοπρωτεϊνών σχηματίζει σχισμοειδείς πόρους, δια των οποίων λαμβάνει χώρα η διήθηση και οι οποίοι παρεμποδίζουν τη δίοδο μεγαλύτερων μορίων όπως η λευκωματίνη.<sup>11</sup>



## **1.2 ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΝΕΦΡΩΝ**

### **1.2.1 Σύσταση και κατανομή των σωματικών υγρών - μετακίνηση ουσιών - ωσμωτική πίεση**

Τα σωματικά υγρά έχουν συγκεκριμένη χημική σύσταση και κατανέμονται σε ξεχωριστά ανατομικά διαμερίσματα, το ενδοκυττάριο (ΕΔΥ) και το εξωκυττάριο (ΕΞΥ), τα οποία έχουν σταθερό όγκο. Περίπου τα 2/3 του σωματικού βάρους αποτελούνται από νερό (60% του ΣΒ για τους ενήλικες άντρες και 50% για τις ενήλικες γυναίκες), από το οποίο τα 2/3 βρίσκονται μέσα στα κύτταρα (ΕΔΥ) και το 1/3 εκτός των κυττάρων (ΕΞΥ). Το ΕΞΥ κατά τα 3/4 βρίσκεται στο χώρο μεταξύ των κυττάρων (διάμεσο υγρό, ΔΥ) και το 1/4 στον αγγειακό χώρο.

Υπάρχουν επίσης τρία μικρότερα διαμερίσματα τα οποία δεν έχουν μεγάλη σημασία στις συνήθεις κλινικές διαταραχές, με εξαίρεση ειδικές καταστάσεις (εγκαύματα, ειλεός). Τα διαμερίσματα αυτά είναι: α) το υγρό του συνδετικού ιστού, β) το υγρό των οστών και γ) το διακυττάριο υγρό που αποτελείται από τις εκκρίσεις των επιθηλίων (πεπτικά υγρά, ιδρώτας, πλευριτικό υγρό, εγκεφαλονωτιαίο υγρό, αρθρικό υγρό, οφθαλμικά υγρά).

Η περιεκτικότητα του σώματος σε νερό (60%) είναι σχετικά σταθερή και εξαρτάται από την πρόσληψη και αποβολή των υγρών. Το υπόλοιπο 40% του ΣΒ αποτελείται από λίπος (20%), στερεή κυτταρική μάζα (16%) και διάφορα μεταλλικά στοιχεία (4%).

Μέσα στο σωματικό νερό βρίσκονται σε διάλυση διάφορες ουσίες (διαλυτές ουσίες), οι οποίες διακρίνονται σε ηλεκτρολυτικές (K, Na, Ca, Mg, SO<sub>4</sub>) και μη ηλεκτρολυτικές, από τις οποίες πρωτεύουσα θέση έχουν οι πρωτεΐνες.<sup>4</sup>

Το ΕΔΥ διαχωρίζεται από το ΔΥ με την παρουσία της κυτταρικής μεμβράνης, η οποία αποτελεί τον κυριότερο φραγμό της μετακίνησης του νερού και των διαλυτών ουσιών μεταξύ των υδατικών διαμερισμάτων. Η ικανότητα των διαφόρων ουσιών να διαπεράσουν τη μεμβράνη εξαρτάται κυρίως από το

μοριακό μέγεθος και την λιποδιαλυτότητά τους. Οι λιποδιαλυτές ουσίες (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, ουρία) διαπερνούν εύκολα την κυτταρική μεμβράνη ενώ οι υδατοδιαλυτές ουσίες (ιόντα, γλυκόζη) μετακινούνται κυρίως διασχίζοντας υδατικά κανάλια.

Γενικά η μετακίνηση αυτή γίνεται είτε αυτόματα ( παθητική μεταφορά), είτε με την κατανάλωση ενέργειας ( ενεργητική μεταφορά). Στην παθητική μετακίνηση περιλαμβάνονται η απλή διάχυση (diffusion), η διάχυση με μεταφορέα και η αναγκαστική μεταφορά (solvent drag). Στην διάχυση η μετακίνηση των ουσιών γίνεται λόγω διαφοράς πυκνότητας ή διαφοράς δυναμικού εκατέρωθεν της μεμβράνης. Η μετακίνηση γίνεται προς την πλευρά με την μικρότερη συγκέντρωση (ή φορτίο) και σταματάει όταν επέλθει εξίσωση της διαφοράς. Το φαινόμενο οφείλεται στην τυχαία κίνηση των μορίων λόγω της θερμικής κινητικής ενέργειας.

Η μετακίνηση με μεταφορέα οφείλεται στην παρουσία κυτταρικής μεμβράνης διαφόρων ειδικών μεταφορέων, που διευκολύνουν την μετακίνηση (διάχυση) μερικών ουσιών. Η αναγκαστική μεταφορά αφορά στην παθητική μετακίνηση των διαλυμένων στο νερό ουσιών, οι οποίες μεταφέρονται με την μετακίνηση του νερού, ανεξάρτητα από την διαφορά της συγκέντρωσης ή του ηλεκτρικού δυναμικού.<sup>8</sup>

Όταν οι ουσίες μετακινούνται αντίθετα από την διαφορά συγκέντρωσης ή δυναμικού, απαιτείται η κατανάλωση ενέργειας (ενεργητική μεταφορά). Παράδειγμα αποτελεί η έξοδος Na από το μυϊκό κύτταρο και η είσοδος K σε αυτό, παρά την ύπαρξη μεγάλης διαφοράς συγκέντρωσης εκατέρωθεν της μεμβράνης, η οποία θα δικαιολογούσε μεταφορά αντίθετης κατεύθυνσης.

Η πίεση στα τριχοειδή του σπειράματος, περίπου 50 mmHg είναι υψηλότερη από αυτή των υπόλοιπων τριχοειδών. Αυτό οφείλεται στο ότι το προσαγωγό αρτηριόλιο είναι ευθύς και μικρός κλάδος, των διαλοβιδιακών αρτηριών. Επιπλέον το απαγωγό αρτηρίδιο έχει σχετικά αυξημένη αντίσταση. Η υδροστατική πίεση των τριχοειδών είναι αντιμέτωπη με την υδροστατική πίεση στην κάψα του Bowman που είναι περίπου 10 mmHg. Η σπειραματική διήθηση

επίσης διευκολύνεται από τη διαφορά ωσμωτικής πίεσης κατά μήκος των τριχοειδών που είναι περίπου 25 mmHg και οφείλεται στις πρωτεΐνες του πλάσματος.

Η ωσμωτική πίεση ενός διαλύματος, είναι ανάλογη προς τον αριθμό των υπαρχόντων σωματιδίων ανά μονάδα όγκου του διαλύματος και δεν έχει σχέση με το είδος, το σθένος ή το βάρος τους. Αυτό συμβαίνει διότι τα διάφορα σωματίδια συνεισφέρουν ισοδύναμη ενέργεια στο διάλυμα, παρόμοια, με τα μεγάλα να κινούνται αργά και τα μικρά σωματίδια ταχύτερα (μέση ενέργεια ισοδύναμη).

Μονάδα μέτρησης της ωσμωτικής πίεσης είναι το ωσμώλιο, που αποτελεί την ωσμωτική πίεση που προκαλείται σε διάλυμα συγκέντρωσης ίσης με 1 mole/ L, ουσίας μη διασπώμενης σε ιόντα, όπως είναι η γλυκόζη και η ουρία. Είναι γνωστό ότι σε διάλυμα 1 mole γλυκόζης περιέχονται N σωματίδια ενώ σε διάλυμα 1 mole ηλεκτρολύτη του οποίου το μόριο διασπάται σε n σωματίδια, θα περιέχονται τελικά (n x N) σωματίδια, ( ο αριθμός διάσπασης n για το NaCl είναι 2, για το Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> είναι n=3).

Η ωσμωτική πυκνότητα (ΩΠ) των υγρών του σώματος εκφράζεται είτε σε mOsm/L και καλείται ωσμωτικότητα, είτε σε mOsm/Kg ύδατος και καλείται ωσμωλιότητα.<sup>4</sup>

Η ωσμωτική πίεση του πλάσματος που αποτελείται από 935 gr/L ύδατος μετά από την αφαίρεση των πρωτεϊνών, είναι ίση με 290 mOsm/ L, η οποία ισοδυναμεί με 310 mOsm/ kg ύδατος. Ισότονα καλούνται τα διαλύματα τα οποία περιέχουν τον ίδιο αριθμό mOsm/ L με το πλάσμα, δηλαδή διαλύματα με ΩΠ 310 mOsm/ kg ύδατος. Τα διαλύματα με μικρότερη ή μεγαλύτερη ΩΠ από αυτή του πλάσματος, καλούνται υπότονα και υπέρτονα αντίστοιχα. Η ΩΠ είναι περίπου η ίδια σε όλα τα μεγάλα ανατομικά διαμερίσματα του οργανισμού, γεγονός που οφείλεται στην εύκολη διαβατότητα του νερού δια μέσω των κυτταρικών μεμβρανών. Εξαιρέση αποτελούν διάφορες εκκρίσεις του οργανισμού (γαστρεντερικές, ιδρώτας), οι οποίες είναι υπότονες.

Η αυξημένη ΩΠ του ορού (υπερτονικότητα) συνεπάγεται μετακίνηση νερού εκτός των κυττάρων (κυτταρική αφυδάτωση) και αντίθετα η ελαττωμένη ΩΠ του ορού (υποτονικότητα) συνεπάγεται μετακίνηση του νερού προς τα κύτταρα και κατά συνέπεια οίδημα των κυττάρων. Η υπερτονικότητα και υποτονικότητα είναι στενά συνδεδεμένες με την υπερνατριαιμία και υπονατριαιμία αντίστοιχα. Γενικά ο όρος τονικότητα αφορά την δραστική ωσμωτική πυκνότητα, η οποία αναφέρεται στα ωσμωτικώς ενεργά σωματίδια τα οποία δεν είναι ικανά να διέρχονται με ευχέρεια από τις κυτταρικές μεμβράνες.

Στον οργανισμό η συνεχής καρδιακή λειτουργία προκαλεί αύξηση της υδροστατικής πίεσης στα συστηματικά τριχοειδή με τάση εξόδου του νερού από το ενδαγγειακό διαμέρισμα, ενώ προς την ίδια κατεύθυνση δρα και η αρνητική υδροστατική πίεση που ασκεί η ποσότητα του διάμεσου υγρού. Η διατήρηση τελικώς σταθερού του όγκου του αίματος οφείλεται στην ύπαρξη της κολλοειδωσμωτικής πίεσης, η οποία δημιουργείται από τις πρωτεΐνες του πλάσματος και προκαλεί την κατακράτηση του νερού μέσα στο αγγειακό διαμέρισμα.<sup>34</sup>

Η τελευταία οφείλεται στο γεγονός ότι οι πρωτεΐνες δεν διαπερνούν με ευχέρεια το αγγειακό τοίχωμα, ώστε η συγκέντρωσή τους στο πλάσμα να είναι 4 φορές περισσότερη από αυτή του μεσοκυττάρου υγρού. Το 75% της πίεσης αυτής δημιουργείται από τις λευκοματίνες και το 25% από τις σφαιρίνες, λόγω της διαφορετικής συγκέντρωσης μορίων που εμπεριέχουν τα λευκώματα αυτά, σαν αποτέλεσμα του διαφορετικού μοριακού βάρους. Κολλοειδωσμωτική πίεση ασκεί και η μικρή ποσότητα πρωτεϊνών που εξέρχονται ή υπάρχουν στο διάμεσο υγρό.

Η σχέση μεταξύ της διήθησης και των υδροστατικών και κολλοειδωσμωτικών πιέσεων στο αγγειακό διαμέρισμα εκφράζεται με το νόμο του Starling:

$$\Delta\eta\theta\eta\sigma\eta = Kf (\Delta P - \Delta\Pi) = [ (P\Sigma - P\Delta) - (\Pi\Pi - \Pi\Delta) ]^2$$

Όπου kf= συντελεστής διαπερατότητας του τριχοειδικού τοιχώματος, PΣ και PΔ= οι υδροστατικές πιέσεις του πλάσματος και του διάμεσου υγρού, ΠΠ και

ΠΔ = οι κολλοειδωσμοτικές πιέσεις πλάσματος και διάμεσου υγρού.

Με βάση την εξίσωση αυτή και τις τιμές που αναφέρθηκαν προηγούμενα, στο αρτηριακό άκρο δημιουργείται πίεση διήθησης ίση με 83 mm Hg που ωθεί το υγρό από το αίμα προς το διάμεσο, ενώ το αντίθετο συμβαίνει στο φλεβικό άκρο με πίεση διήθησης ίση με 6,7 mm Hg, γεγονός που οδηγεί σε μια συνεχή ροή το υγρό από το αιματικό διαμέρισμα προς τους ιστούς και αντιστρόφως. Αν θεωρήσουμε ότι η μέση υδροστατική πίεση των τριχοειδών είναι 17 mm Hg, τότε η τελική Hg αθροιστική πίεση διήθησης είναι 0,3 mm (28,3 - 28 mm Hg), η οποία δημιουργεί μια συνεχή έξοδο μικρής ποσότητας υγρού από το αίμα προς το διάμεσο υγρό, η οποία φαίνεται να αναπληρώνεται από την επιστροφή που εξασφαλίζουν τα λεμφικά τριχοειδή. Οι νεφροί συμμετέχουν ενεργά στην ρύθμιση του όγκου και της σύστασης των υγρών του εξωκυττάριου και ενδοκυττάριου διαμερίσματος με δύο διαδοχικές διαδικασίες: την πειραματική διήθηση και την σωληναριακή επαναρρόφηση και έκκριση.<sup>4</sup>

### **1.2.2 Σπειραματικές λειτουργίες – Σπειραματική διήθηση**

Η σπειραματική διήθηση (GFR, glomerular filtration rate) αποτελεί ίσως την σπουδαιότερη λειτουργία του νεφρού με την οποία στα νεφρικά σπειράματα διηθείται ένα μέρος του πλάσματος των νεφρών, ελεύθερο από τα έμμορφα στοιχεία του αίματος και τα λευκώματα. Το διήθημα αυτό με σύσταση παρόμοια του απολευκωματομένου πλάσματος, αποτελεί το αρχικό διήθημα (πρόουρο), το οποίο στη συνέχεια υφίσταται μεταβολές κατά μήκος των ουροφόρων σωληναρίων με τις λειτουργίες της επαναρρόφησης και της έκκρισης, έτσι ώστε να παραχθεί το τελικό ούρο.

Το αίμα εισέρχεται στο νεφρό από την νεφρική αρτηρία, η οποία μετά από μερικές διακλαδώσεις δίνει τις τοξοειδείς αρτηρίες, στην περιοχή μετάπτωσης του νεφρικού φλοιού στον μυελό, από τις οποίες προκύπτουν οι τελικές μεσολοβίδιες και τα προσαγωγά αρτηρίδια που με τη σειρά τους σχηματίζουν τα

σπειραματικά τριχοειδή και στη συνέχεια τα απαγωγά αρτηρίδια.<sup>5</sup>

Η νεφρική αιμάτωση είναι δυσανάλογα αυξημένη σε σχέση με τη νεφρική μάζα και τις μεταβολικές απαιτήσεις του νεφρικού παρεγχύματος. Στους ενήλικες οι νεφροί προσλαμβάνουν 20-25% του ΚΛΟΑ δηλαδή 1200-1300 ml αίματος ανά λεπτό (ml/mm), από τα οποία διηθείται ποσότητα ίση με 120 ml/mm και σχηματίζεται τελικό ούρο με ρυθμό 1 - 2 ml/mm. Η ποσότητα αίματος που διηθείται ανέρχεται σε 150-200 L/H, όγκος 4 φορές περίπου μεγαλύτερος από τον συνολικό όγκο των σωματικών υγρών, 10 φορές μεγαλύτερος από τον όγκο του ΕΞΥ και 60 φορές μεγαλύτερος από το πλάσμα.

Η νεφρική αιμάτωση με την βοήθεια μηχανισμών αυτορρύθμισης, διατηρείται σχεδόν σταθερή μέσα σε πλατιά όρια διακυμάνσεων της μέσης αρτητικής πίεσης, ώστε να εξασφαλίζεται η σταθερότητα της σπειραματικής διήθησης (GFR). Οι τοπικές αιμοδυναμικές μεταβολές επιτυγχάνονται από τις μεταβολές της αντίστασης των νεφρικών αρτηριδίων (προσαγωγών και απαγωγών). Τα σπειραματικά τριχοειδή αντίθετα από ότι συμβαίνει στο υπόλοιπο σώμα (αρτηρίδιο-τριχοειδές-φλεβίδιο), παρεμβάλλονται μεταξύ δύο συσταλτών αγγείων (προσαγωγό αρτηρίδιο - σπειραματικά τριχοειδή - απαγωγό αρτηρίδιο), ώστε να επιτυγχάνεται η λεπτή ρύθμιση της σπειραματικής ροής αίματος και η διατήρηση υψηλών υδροστατικών πιέσεων.<sup>8</sup>

Σχετικά με το τοίχωμα των σπειραματικών τριχοειδών διαμέσου του οποίου γίνεται η διήθηση του αίματος, αυτό αποτελείται από 3 ζώνες: α) τα επιθηλιακά κύτταρα τα οποία αντίθετα από τα άλλα τριχοειδή εμφανίζουν πόρους στο κυτταρόπλασμά τους (θυριδωτός τύπος), β) τη βασική μεμβράνη και γ) τα επιθηλιακά κύτταρα που εφάπτονται στη βασική μεμβράνη με τις ποδοειδείς προσεκβολές που προσάπτονται εγκαταλείποντας μεταξύ τους πόρους (100-400 Å) τις ανοικτές ορθογώνιες στήλες, τα θυριδωτά διαφράγματα.

Η βασική μεμβράνη θεωρείται ότι αποτελεί τον πρώτο φραγμό στη διήθηση μεγάλων μορίων ενώ φαίνεται να είναι διαπερατή για μικρομοριακές ουσίες και για τις πρωτεΐνες χαμηλού ΜΒ. Επίσης η διήθηση μακρομορίων με αρνητικό

φορτίο εμποδίζεται από τα ανιόντα μακρομορίων που βρίσκονται είτε μέσα στη βασική μεμβράνη είτε στην επιφάνεια των ενδοθηλιακών και επιθηλιακών κυττάρων. Το γεγονός αυτό εξηγεί γιατί η ηλεκτροαρνητική λευκωματίνη υπό φυσιολογικές συνθήκες και παρά την μικρή μοριακή ακτίνα της δεν περνά από τους πόρους της βασικής μεμβράνης.

Η σπειραματική διήθηση είναι αποτέλεσμα της τελικής πίεσης που έχει κατεύθυνση από το σπειραματικό τριχοειδές προς την ουροφόρο κοιλότητα και προκαλεί την μετακίνηση του υγρού διαμέσου του αγγειακού τοιχώματος.<sup>4</sup>

### **1.2.3 Σωληναριακές λειτουργίες**

Το σπείραμα τελικά αποδίδει στα σωληνάρια το υπερδιήθημα του πλάσματος, σαν υπόστρωμα για τον σχηματισμό του τελικού ούρου μέσα από τις πολύπλοκες σωληναριακές λειτουργίες οι οποίες διαφέρουν στα διάφορα τμήματα των ουροφόρων σωληναρίων. Η διαδικασία της επαναρρόφησης περιλαμβάνει την είσοδο της ουσίας από τον αυλό του σωληναρίου και διαμέσου της κυτταρικής μεμβράνης, στο εσωτερικό των κυττάρων. Στη συνέχεια η ουσία εξέρχεται στον διάμεσο ιστό από όπου παραλαμβάνεται από τα περι-σωληναριακά τριχοειδή. Αν και οι περισσότερες απορροφημένες ουσίες επιστρέφουν αναλλοίωτες στην συστηματική κυκλοφορία, μερικές από αυτές και ιδίως οι πρωτεΐνες μικρού μοριακού βάρους μεταβολίζονται κυρίως στο ΕΣΑ. Η μετακίνηση των ουσιών κατά την αντίθετη κατεύθυνση αποτελεί την λειτουργία της έκκρισης.<sup>20</sup>

Το εγγύς εσπειραμένο σωληνάριο (ΕΣΑ) επαναρροφά εκλεκτικά περίπου το 65% του διηθήματος, με επεξεργασία που μεταβάλλει την σύνθεση του αφήνοντας αναλλοίωτη την ωσμωτικότητα του ενδοσωληναριακού υγρού (μαζική ισοωσμωτική επαναρρόφηση). Ένα από τα κυριότερα χαρακτηριστικά της διαδικασίας αυτής είναι η προσαρμοστικότητα στις μεταβολές του όγκου του ΕΞΥ. Σε ελάττωση του ΕΞΥ χωρίς μεταβολή της GFR, η επαναρρόφηση

στο ΕΣΑ αυξάνει μέχρι 80%, ενώ η αύξηση του ΕΞΥ συνεπάγεται την ελάττωση της επαναρόφησης στο ΕΣΑ κατά 40%.

Η ισοωσμωτική επαναρόφηση του νερού συνοδεύεται από ποικίλη επαναρόφηση διαλυτών ουσιών. Το Na, η γλυκόζη, τα αμινοξέα και άλλες οργανικές ουσίες επαναροφούνται πλήρως, ενώ η δραστική έκκριση των υδρογονοκατιόντων οδηγεί στην επανάκτηση του μεγαλύτερου μέρους των διηθημένων διττανθρακικών. Το ασβέστιο (Ca) και το μεγαλύτερο ποσοστό των φωσφορικών αλάτων επαναροφούνται επίσης, ακολουθώντας την επαναρόφηση του Na. Στο περιφερικότερο εξάλλου ευθύ τμήμα του ΕΣΑ πραγματοποιείται η έκκριση οργανικών οξέων (ουρικού οξέος) και φαρμακευτικών παραγόντων (πενικιλινών).<sup>34</sup>

Η αγκύλη του Henle επαναροφά περίπου το 15% του υπερδιηθήματος, διαχωρίζοντας την απορρόφηση του νερού από την απορρόφηση του χλωριούχου νατρίου (NaCl), από το οποίο απορροφάται περίπου το 25%. Η διαφορετική αυτή επαναρόφηση έχει μέγιστη σημασία στην ικανότητα αραιώσης και πύκνωσης των ούρων, διότι το εισερχόμενο από το ΕΣΑ ισότονο υγρό (285 mOsm/Kg) μετατρέπεται στην καμπή της αγκύλης σε υπέρτονο (1200 mOsm/Kg) και τελικά σε υπότονο (100 mOsm/Kg), μορφή με την οποία φθάνει στο άπω σωληνάριο για να υποστεί την τελική επεξεργασία, ανάλογα με την παρουσία ή όχι της αντιδιουρητικής ορμόνης.

Επιπλέον η ενεργός επαναρόφηση NaCl που γίνεται στο παχύ ανιόν σκέλος της αγκύλης του Henle αποτελεί τον σημαντικότερο παράγοντα διατήρησης της υψηλής συγκέντρωσης των ουσιών, στην μυελώδη μοίρα του νεφρού. Η υπερτονικότητα αυτή του μυελού αποτελεί την κινητήρια δύναμη της επαναρόφησης του νερού στα αθροιστικά σωληνάρια και κατά συνέπεια προκαλεί την τελική συμπύκνωση των ούρων.<sup>35</sup>

Στα λεπτά σκέλη της αγκύλης του Henle η διακίνηση του NaCl είναι παθητική και πραγματοποιείται με βάση τις υπάρχουσες διαφορές ωσμωτικής πίεσης και την διαπερατότητα του τοιχώματος. Το λεπτό κατιόν σκέλος είναι διαπερατό



από το νερό αλλά έχει μικρή διαπερατότητα στο NaCl. Αυτό συνεπάγεται την παθητική έξοδο του νερού για την αποκατάσταση της ωσμωτικής ισορροπίας μεταξύ του ισότονου σωληναριακού υγρού και του υπέρτονου διάμεσου υγρού. Αντίθετα η καμπή και το λεπτό ανιόν σκέλος της αγκύλης παρουσιάζουν μεγάλη διαπερατότητα για το NaCl όντας αδιαπέραστα στο νερό, με αποτέλεσμα καθώς το υγρό περνά από την καμπή της αγκύλης να παρατηρείται παθητική διάχυση NaCl (χωρίς την συνοδεία νερού) στο διάμεσο χώρο. Καθώς ανέρχεται στο λεπτό ανιόν σκέλος με την συνεχή αφαίρεση του NaCl, το υγρό γίνεται αραιότερο, για να εισέλθει πλέον στο επίσης αδιαπέραστο για το νερό παχύ ανιόν σκέλος, όπου συμβαίνει η ενεργός επαναρρόφηση του NaCl, που θα οδηγήσει στην υπερτονικότητα του μυελού. Ένα μέρος του εξερχόμενου NaCl θα επιστρέψει στο λεπτό κατιόν σκέλος δημιουργώντας έτσι μηχανισμό επανακύκλωσης και διατήρησης της υπερτονίας.

Στην καμπή της αγκύλης παρατηρείται η μέγιστη ωσμωτική πίεση και κατά συνέπεια η μέγιστη ωσμωτική διαφορά (περίπου 200 mOsm/Kg), μεταξύ σωληναριακού υγρού (1400 mOsm/Kg) και διάμεσου ιστού (1200 mOsm/Kg). Η ωσμωτική αυτή πίεση είναι περίπου τέσσερις φορές πολλαπλάσια της ωσμωτικής πίεσης που είχε το αρχικό διήθημα (285 mOsm/Kg), γεγονός που οφείλεται τόσο στο σχήμα φουρκέτας που εμφανίζει η αγκύλη του Henle όσο και στις διαφορές στην διαπερατότητα του νερού και του NaCl που υπάρχουν στα διάφορα τμήματά της. Για την λειτουργία αυτή με την οποία πολλαπλασιάζεται η ωσμωτικότητα των νεφρικών θηλών με την ελάχιστη απαιτούμενη ενέργεια, η αγκύλη του Henle λαμβάνει το όνομα πολλαπλασιαστής. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο μηχανισμός του πολλαπλασιαστή αφορά το 60% περίπου των νεφρώνων και είναι αυτοί που έχουν μακρές αγκύλες και βρίσκονται στην παραμυελική και μεσοφλοιϊκή περιοχή. Επίσης η αγκύλη του Henle επαναρροφά και μεγάλο μέρος του διηθούμενου Ca.<sup>4</sup>

Εκτός από το σωληναριακό υγρό, παρόμοιες συνθήκες αντίθετης ροής (αντίθετα ρεύματα) δημιουργούνται και από την πορεία των ευθέων τριχοειδικών

αγγείων που εκφύονται από τα απαγωγά αρτηρίδια των παραμυελικών σπειραμάτων και πορεύονται προς τις νεφρικές θηλές. Το πλάσμα κατά την είσοδο του στα ευθέα αγγεία έχει ωσμωτική πίεση 285 mOsm/Kg, η οποία αυξάνει προοδευτικά μέχρι 1200 mOsm/Kg, λόγω της εξόδου νερού και της εισόδου NaCl και άλλων διαλυτών ουσιών, τα οποία επισυμβαίνουν κατά την πορεία των αγγείων (κατιόν σκέλος) μέσα στην υπερωσμωτική μυελώδη μοίρα. Αν τα ευθέα αγγεία εγκατέλειπαν τον νεφρό στο σημείο αυτό, τότε η απομάκρυνση μεγάλης ποσότητας, διαλυτών ουσιών σε συνδυασμό με την προσθήκη ύδατος στον διάμεσο ιστό θα μείωνε σημαντικά την υπερωσμωτικότητα του μυελού. Το σχήμα φουρκέτας εξασφαλίζει την αντίθετη πορεία του πλάσματος (ανιόν σκέλος) σε περιβάλλον προοδευτικά μειωμένης ωσμωτικότητας ώστε να προκαλείται έξοδος προς τον διάμεσο ιστό των διαλυτών ουσιών που εισήλθαν στο κατιόν σκέλος, δημιουργώντας ένα είδος ανταλλαγής λόγω ωσμωτικής διαφοράς. Επίσης το νερό που εξήλθε προς το διάμεσο χώρο επιστρέφει στα ευθέα αγγεία διατηρούμενης της ωσμωτικότητας του μυελού. Πρέπει να αναφερθεί ότι παρά την αποτελεσματικότητα του μηχανισμού των ευθέων αγγείων, οι απομακρυνόμενες ουσίες είναι περισσότερες από τις επαναφερόμενες, γεγονός που θα μπορούσε να οδηγήσει σε συνθήκες "έκλυσης" του μυελού αν δεν υπήρχε η προφύλαξη που παρέχει η ελαττωμένη πρόσφοροι αίματος της μυελώδους μοίρας.

Τα ευθέα αγγεία μαζί με την αγκύλη αποτελούν το σύστημα αντίρροπων ροών το οποίο είναι υπεύθυνο για την πύκνωση και αραίωση των ούρων. Η παράλληλη ροή του σωληναριακού υγρού (στην αγκύλη) και του αίματος (στα ευθέα αγγεία) επιτρέπουν την συνεχή λειτουργία του συστήματος που καθορίζεται από την επαναρρόφηση του NaCl στο ανιόν σκέλος της αγκύλης και την επαναρρόφηση της ουρίας από τα κατώτερα τμήματα του αθροιστικού σωληναρίου (αυτά που βρίσκονται στις νεφρικές θηλές).<sup>9</sup> Πρέπει να αναφερθεί ότι η ωσμωτικότητα του μυελού εξασφαλίζεται κατά 50% από το NaCl και το άλλο 50% από την ουρία, η οποία διαχέεται στον μυελό από τα μυελικά

τμήματα των αθροιστικών σωληναρίων, λόγω της διαφοράς πυκνότητας. Η μετακίνηση της ουρίας από τα αθροιστικά σωληνάρια προς τον διάμεσο χώρο ευνοείται από την δράση της αντιδιουρητικής ορμόνης, δια της αύξησης της διαπερατότητας των σωληναρίων. Το σύστημα των αντίρροπων ροών είναι υπεύθυνο και για την αραίωση των ούρων,

Αναφέρθηκε παραπάνω ότι με τη λειτουργία της αγκύλης το υγρό που φθάνει στο άπω σωληνάριο είναι υπότονο (100 mOsm/Kg) πριν υποστεί την τελική επεξεργασία, που εξαρτάται από την παρουσία ή έλλειψη της αντιδιουρητικής ορμόνης. Η έκκριση της ADH καταστέλλεται σε συνθήκες μεγάλης πρόσληψης υγρού, ώστε να αποβάλλεται μεγάλη ποσότητα αραιών ούρων.

Η δράση της ADH δεν περιορίζεται μόνο σε ότι αφορά στην αύξηση της διαπερατότητας των ΕΣΒ και των αθροιστικών σωληναρίων στο νερό, αλλά συμμετέχει και στην επαναρρόφηση της ουρίας από τα αθροιστικά σωληνάρια ενώ φαίνεται επίσης ότι μπορεί να παρουσιάσει αγγειοδραστικές ιδιότητες, με σύσπαση των ευθέων αγγείων σε υψηλές συγκεντρώσεις. Έτσι η αύξηση της ροής του αίματος των ευθέων αγγείων σε συνθήκες απουσίας της ADH, έχει σαν αποτέλεσμα την αυξημένη απομάκρυνση διαλυτών ουσιών (NaCl, ουρίας) και συνεπώς την ελάττωση της υπερωσμωτικότητας του μυελού. Παρά όμως την ελάττωση της ωσμωτικότητας η ικανότητα πύκνωσης των ούρων διατηρείται ακόμη και σε πλήρη έλλειψη ADH, διότι η μυελώδης μοίρα δεν γίνεται, ποτέ ισοωσμωτική.

Η άπω μοίρα του νεφρώνα αποτελείται από δύο τμήματα με ιδιαίτερες λειτουργίες, το άπω εσπειραμένο σωληνάριο (ΕΣΒ) που βρίσκεται στην ισότονη φλοιώδη μοίρα του νεφρού και τα αθροιστικά σωληνάρια (φλοιώδη, μυελώδη και νεφρικής θηλής), τα οποία αποτελούν την κύρια θέση δράσης της αντιδιουρητικής ορμόνης (ADH).<sup>4</sup>

Στο ΕΣΒ συνεχίζεται η αραίωση του σωληναριακού υγρού με ενεργητική επαναρρόφηση του NaCl. Στην θέση αυτή παρατηρείται επίσης έκκριση

ιόντων καλίου και υδρογόνου, ενώ συνεχίζεται η απορρόφηση του Ca.

Στα αθροιστικά σωληνάκια (ΑΣ) λαμβάνει χώρα η τελική ρύθμιση της ποσότητας του νερού που πρόκειται να επαναρροφηθεί με τη δράση της ADH, η οποία επιταχύνει την διάχυση του νερού προς τον υπερτονικό μυελό. Τα ΑΣ είναι αδιαπέραστα στο νερό και χωρίς την ADH μπορούν να αποδώσουν ούρα παρόμοια με το υπότονο (50-100 mOsm/Kg) σωληναριακό υγρό που δέχονται από τα ΕΣΒ. Σε περίπτωση όμως ύπαρξης ADH το νερό διαπερνά το τοίχωμα επιτυγχάνοντας ωσμωτικές πιέσεις ανάλογα με τη θέση του διάμεσου χώρου, στα φλοιώδη ΑΣ 100 mOsm/Kg, στα μυελώδη ΑΣ 300 mOsm/Kg, στα ΑΣ των νεφρικών θηλών 1200 mOsm/Kg. Η δράση της ADH στα ΑΣ επηρεάζεται από ενδογενείς νεφρικές προσταγλανδίνες, όπως συμβαίνει με τη PGE<sub>2</sub> που ελαττώνει την διαπερατότητα του νερού στο αθροιστικό σωληνάριο.

Εκτός από την δράση της ADH, ο άπω νεφρώνας δέχεται την επίδραση και άλλων ορμονών: α) της αλδοστερόνης που διεγείρει την ενεργητική επαναρρόφηση Na, την έκκριση καλίου (K) και υδρογονοκατιόντων και β) της παραθορμόνης που αυξάνει την επαναρρόφηση Ca. Η έκκριση του K αρχίζει στα τελικά τμήματα του ΕΣΒ, συνεχίζεται στα αθροιστικά σωληνάκια και επηρεάζεται από την ενδοκυττάρια συγκέντρωση K και την διαφορά της συγκέντρωσης του δυναμικού εκατέρωθεν της μεμβράνης. Σε περιπτώσεις αυξημένης ροής ούρου στον άπω νεφρώνα η διαφορά συγκέντρωσης διατηρείται με αποτέλεσμα την αυξημένη απέκκριση K. Επίσης σε αύξηση της συγκέντρωσης Na στον άπω νεφρώνα διεγείρεται η έκλυση αλδοστερόνης η οποία προκαλεί αυξημένη επαναρρόφηση Na, με αποτέλεσμα την δημιουργία αρνητικού ηλεκτρικού δυναμικού στον αυλό.<sup>11</sup> Το ηλεκτροαρνητικό αυτό δυναμικό του αυλού ενισχύεται από την παρουσία στον άπω νεφρώνα δυσαπορρόφητων ανιόντων (θεικών ενώσεων, πενικιλινών), γεγονός που ευνοεί την διάχυση προς τον αυλό του ενδοκυττάριου K.

Η απέκκριση πρωτονίων στον άπω νεφρώνα επιτρέπει α) την επαναρρόφηση των διαττανθρακικών που φθάνουν σ' αυτό το σημείο, έτσι ώστε ολοκληρώνεται

η διάσωση των  $\text{HCO}_3$  που βγήκαν στο υπερδιήθημα, β) την εξουδετέρωση των φωσφορικών και γ) τον σχηματισμό ιόντος αμμωνίου από την ένωση της τοπικά παραγόμενης αμμωνίας ( $\text{NH}_2$ ) με  $\text{H}^+$ . Η οξινοποιητική αυτή λειτουργία των νεφρών συντελεί στον καθορισμό του pH του εξωκυττάριου υγρού. Σε συνήθεις συνθήκες διαίτας και μεταβολισμού η ποσότητα των νέων διττανθρακικών που προστίθεται στα υγρά του σώματος είτε από τοπική παραγωγή είτε από μη απέκκριση, ανέρχεται σε 1 mEq/Kg/H. Πρέπει να σημειωθεί ότι ο αυλός του αθροιστικού σωληναρίου μπορεί να συντηρήσει ποσότητα ελεύθερων  $\text{H}^+$  1000 φορές μεγαλύτερη από εκείνη του αίματος με αποτέλεσμα το όξινο pH των ούρων (4,4) έναντι του ουδέτερου pH του αίματος (7,4).

Εκτός από τις απεκκριτικές αυτές λειτουργίες οι νεφροί συμμετέχουν επίσης σε εξωνεφρικούς ρυθμιστικούς μηχανισμούς με την παραγωγή ενεργοποιημένων παραγόντων, όπως συμβαίνει με την ρενίνη και την ερυθροποιητίνη.<sup>4</sup>

#### **1.2.4 ΟΜΟΙΟΣΤΑΤΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΟΥ ΝΕΦΡΟΥ**

##### **α) Ομοιόσταση υγρών - ρύθμιση όγκου και ωσμωτικότητας του ΕΞΥ**

Ο νεφρός είναι επιφορτισμένος να διατηρεί σταθερό το εσωτερικό περιβάλλον του οργανισμού, ρυθμίζοντας την επαναρρόφηση και έκκριση των διαφόρων ουσιών ανάλογα με τις συνθήκες πρόσληψής τους και ανεξάρτητα από τυχόν συνυπάρχουσες μεταβολές του ρυθμού της σπειραματικής διήθησης. Η ρύθμιση αυτή είναι αρκετά γρήγορη ώστε ο όγκος του νερού που εξέρχεται στα ούρα να είναι ίσος με τον όγκο του νερού που έχει προσληφθεί στη διάρκεια μικρού χρονικού διαστήματος. Στην ταχεία απάντηση συντελεί ο μηχανισμός ελέγχου και διατήρησης της ωσμωτικής πίεσης του πλάσματος, με επιτρεπόμενες ωσμωτικές διαφορές πλάσματος μικρότερες από 2%.

Οι διαλυτές ουσίες που περιέχονται στο ΕΞΥ αποτελούνται κατά 90% από

άλας ώστε το ΕΞΥ για πρακτικούς λόγους μπορεί να θεωρηθεί σαν ισότονο διάλυμα NaCl. Οι μεταβολές του Na προκαλούν κατά συνέπεια μεταβολές του ΕΞΥ, για την ρύθμιση των οποίων οι νεφροί επανααρροφούν NaCl, ενώ με την απορρόφηση νερού ελέγχονται οι ωσμωτικές διαφορές.<sup>8</sup> Η ρύθμιση του Na και του όγκου του νερού έχει άμεση σχέση με τον όγκο του ΕΞΥ και συνεπώς την αρτηριακή πίεση, γεγονός που δείχνει την αλληλοεπικάλυψη των διαφόρων ομοιοστατικών μηχανισμών.

Το ισοζύγιο νερού ελέγχεται από τους ίδιους μηχανισμούς που είναι υπεύθυνοι για την διατήρηση του όγκου και της τονικότητας του ΕΞΥ, οι οποίοι περιλαμβάνουν:

α) Τους τασεοϋποδοχείς των κόλπων και των κεντρικών αρτηριών που διεγείρονται από τοπικές μεταβολές της πίεσης και της αιματικής ροής.

β) Την σπειραματοσωληναριακή ισορροπία, η οποία προσαρμόζει την απέκκριση Na με βάση την σπειραματική διήθηση και όχι το Na του οργανισμού. Σε ελάττωση του όγκου αίματος προκαλείται αύξηση του συμπαθητικού τόνου, δραστηριοποίηση του συστήματος ρενίνης-αγγειοτενσίνης-αλδοστερόνης με αποτέλεσμα την ελάττωση της σπειραματικής διήθησης, γεγονός που μπορεί να προκαλέσει αύξηση της επαναρρόφησης Na. Επίσης ο μηχανισμός της σωληναριοσπειραματικής παλίνδρομης αλληλορύθμισης, στον οποίο περιλαμβάνεται και η παρασπειραματική συσκευή (πυκνή κηλίδα), συσχετίζει την GFR με το φορτίο του σωληναριακού υγρού και την ηλεκτρολυτική σύσταση αυτού.

γ) Την δράση της ADH στον άπω νεφρώνα. Η έκκριση της ADH από την νευροϋπόφυση διεγείρεται από ωσμωτικά (αύξηση της ωσμωτικής πίεσης του πλάσματος πάνω από 2%), είτε μη ωσμωτικά ερεθίσματα (ελάττωση του ΕΞΥ μεγαλύτερη από 10%). Η ελάττωση του ΕΞΥ γίνεται αντιληπτή από τασεοϋποδοχείς της φλεβικής και αρτηριακής κυκλοφορίας οι οποίοι προκαλούν την έκλυση ADH.

δ) Το σύστημα της ρενίνης-αγγειοτενσίνης-αλδοστερόνης

ε) Το κέντρο της δίψας που βρίσκεται στον υποθάλαμο και διεγείρεται είτε από αύξηση της ωσμωτικής πίεσης του διάμεσου υγρού είτε από μείωση του όγκου του ΕΞΥ. Η ωσμωτική διέγερση γίνεται δια ωσμωποδοχέων που βρίσκονται κατά μήκος της τρίτης κοιλίας του εγκεφάλου, οι οποίοι αντιλαμβάνονται τις μεταβολές της ωσμωτικότητας του αίματος της καρωτιδικής κυκλοφορίας. Πιθανόν να υπάρχουν και άλλα κέντρα που διεγείρονται από την αγγειοτενσίνη II.

στ) Τα νεφρικά αγγεία με την επίδραση που μπορούν να επιφέρουν στον ρυθμό της σπειραματικής διήθησης

ζ) Τα κοιλικά νατριουρητικά πεπτίδια, τα οποία εκκρίνονται σε συνθήκες αύξησης του ΕΞΥ και προκαλούν νατριούρηση

η) Οι νεφρικές προσταγλανδίνες PGE<sub>2</sub> και PGE<sub>1</sub> οι οποίες φαίνεται να ελαττώνουν την επαναρρόφηση Na στον άπω νεφρώνα.<sup>4</sup>

Οι μεταβολές του όγκου του ΕΞΥ συνεπάγονται μεταβολές του αγγειακού διαμερίσματος, οι οποίες γίνονται αντιληπτές από τασεουποδοχείς που βρίσκονται στους κόλπους, τα πνευμονικά αγγεία, το αορτικό τόξο και το διχασμό της καρωτίδος. Από τους τασεουποδοχείς τα ερεθίσματα μεταβιβάζονται στο ΚΝΣ με τα γλωσσοφαρυγγικά (IX) και τα πνευμονογαστρικά (X) νεύρα, με τελική επίδραση στην περιφερική δραστηριότητα του συμπαθητικού. Αυτό με τη σειρά του ρυθμίζει τον τόνο των νεφρικών αγγείων, την πίεση της νεφρικής αιμάτωσης, τη σπειραματική ροή αίματος και την απορρόφηση υγρού στο ΕΣΑ. Παρατηρείται επίσης έκλυση ρενίνης, η οποία αποδίδεται στον αυξημένο τόνο του συμπαθητικού και την αυξημένη συγκέντρωση Na στο σωληναριακό υγρό του ΕΣΒ. Στις παραπάνω ρυθμίσεις συμμετέχει επίσης η αγγειοτενσίνη II η οποία αφενός διεγείρει την έκκριση αλδοστερόνης από τα επινεφρίδια, αφετέρου βελτιώνει την νεφρική και σπειραματική αιμοδυναμική. Η αλδοστερόνη επαναρροφά το Na που φθάνει στα ΕΣΒ.

Τελικά σε ελάττωση του ΕΞΥ (αιμορραγία, εμετοί) η νεφρική προσπάθεια

επανόρθωσης της κατάστασης συνίσταται στην ελάττωση της νεφρικής απέκκρισης Na και την κατακράτηση νερού. Η ελάττωση της αποβολής του Na οφείλεται κυρίως στην αυξημένη επαναρρόφηση NaCl στο ΕΣΑ και την αύξηση της επαναρόφησης Na στο ΕΣΒ από την αλδοστερόνη. Τα γεγονότα αυτά αντιστρέφονται σε περιπτώσεις αύξησης του όγκου του ΕΞΥ, στις οποίες λαμβάνει μέρος και ο πεπτιδικός νατριουρητικός παράγων που αυξάνει την αποβολή Na στην προσπάθεια ελάττωσης του ΕΞΥ. Εδώ πρέπει να αναφερθεί ότι οι μεταβολές του ΕΞΥ αντανακλούν μεταβολές του ολικού Na και όχι της συγκέντρωσης Na του πλάσματος, οι οποίες οφείλονται κατά πρώτο λόγο σε αλλαγές στο μεταβολισμό και την αποβολή νερού.

Σχετικά με τη νεφρική ρύθμιση της ωσμωτικότητας του ΕΞΥ αυτή γίνεται με τη ρύθμιση της αποβολής του νερού, η οποία εξαρτάται από τη σωστή λειτουργία των εξωνεφρικών και νεφρικών μηχανισμών. Για την εξασφάλιση ικανής ποσότητας διηθήματος για τον σχηματισμό ελεύθερων ουσιών ούρου πρέπει: α) η αγκύλη του Henle να είναι ανατομικά ανέπαφη ώστε να μπορεί να πετύχει είτε την αραίωση των ούρων ή την υπερτονικότητα του μυελού όταν απαιτείται επαναρρόφηση νερού, β) το σύστημα αντίρροπων ροών να είναι επίσης ακέραιο τόσο ως προς την ροή του διηθήματος στα σωληνάκια όσο και την ροή του αίματος στα ευθέα αγγεία και γ) να υπάρχει ικανοποιητική σπειραματική διήθηση ώστε η διηθούμενη ποσότητα να μπορεί να υποστεί τις σωληναριακές μεταβολές. Επίσης η είσοδος στην αγκύλη υπέρμετρης ποσότητας διηθήματος μπορεί τελικά να εμποδίσει την αραίωση του.

Οι μεταβολές του ισοζυγίου του ΕΞΥ σχετίζονται επίσης με την επίδραση της νεφρικής λειτουργίας στην ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης, ενώ η επίδραση αυτή γίνεται πολυπλοκότερη με την νεφρική παραγωγή αγγειοκινητικών ουσιών (αγγειοτενσίνης II). Οι νεφροί απαντούν στην υπόταση με την παραγωγή της ρενίνης η οποία μετατρέπει το αγγειοτενσινογόνο του πλάσματος σε αγγειοτενσίνη I. Αυτή μετατρέπεται στην ισχυρή αγγειοσυσπαστική ουσία αγγειοτενσίνη II, η οποία προκαλεί α) αγγειοσύσπαση με αύξηση των



αγγειακών αντιστάσεων και της αρτηριακής πίεσης και β) έκκριση αλδοστερόνης, επαναρρόφηση Na και αύξηση του όγκου του ΕΞΥ.<sup>19</sup>

### β) Απέκκριση άχρηστων ουσιών και τοξινών

Η απομάκρυνση από τον οργανισμό των ενδογενών προϊόντων του μεταβολισμού, αλλά και των εξωγενών τοξινών και φαρμάκων αποτελεί μία από τις πλέον γνωστές νεφρικές λειτουργίες. Τα αζωτούχα προϊόντα του καταβολισμού των λευκωμάτων (ουρία, κρεατινίνη, ουρικό οξύ) αποτελούν αντιπροσωπευτικό παράδειγμα ουσιών που πρέπει να αποβληθούν.

Σε φυσιολογικές περιπτώσεις η ημερήσια παραγωγή σπειραματικού διηθήματος είναι αρκετή να δημιουργήσει συνθήκες αποβολής των άχρηστων ουσιών σε συνεργασία βέβαια με τις σωληναριακές λειτουργίες (επαναρρόφηση και έκκριση). Η σωληναριακή έκκριση αποτελεί την κύρια οδό αποβολής ουσιών όπως τα οργανικά οξέα (ουρικό, γαλακτικό, κιτρικό), διάφορες οργανικές βάσεις (κρεατινίνη), φαρμακευτικοί παράγοντες (διουρητικά, αντιβιοτικά) και διάφορες άλλες ουσίες με υψηλή πρωτεϊνική δέσμευση. Η σπειραματοσωληναριακή λειτουργία πετυχαίνει την αποβολή ουσιών σε συγκεντρώσεις 100-200 φορές μεγαλύτερες από τις συγκεντρώσεις του πλάσματος.

Σε περιπτώσεις όμως ελάττωσης της σπειραματικής διήθησης παρατηρείται ελάττωση της νεφρικής αποβολής και συσσώρευση των παραπάνω ουσιών στο αίμα, κατάσταση η οποία περιγράφεται σαν αζωθαιμία. Η διαφοροποίηση της από την ουραιμία συνίσταται στην απουσία κλινικών εκδηλώσεων.<sup>18</sup>

### γ) Ρύθμιση της οξεοβασικής ισορροπίας

Η συνεχής ημερήσια παραγωγή μη πτητικών οξέων από τον μεταβολισμό απαιτεί την κατανάλωση αντίστοιχης ποσότητας διττανθρακικών, η οποία μαζί με την ημερησίως διηθούμενη ποσότητα (περίπου σε 4500 mEq/H), θα

οδηγούσε εύκολα σε μεταβολική οξέωση αν οι νεφροί δεν αποτελούσαν το σημαντικό όργανο ρύθμισης και διατήρησης της οξεοβασικής ισορροπίας.

Η συμμετοχή του νεφρού στην οξεοβασική ισορροπία συνίσταται στην επαναρρόφηση του μεγαλύτερου μέρους των διηθούμενων διττανθρακικών στο ΕΣΑ και στην παραγωγή διττανθρακικών και αμμωνίας στο ΕΣΒ. Η επαναρρόφηση και παραγωγή  $\text{HCO}_3$  στηρίζονται στην ενεργητική αποβολή υδρογονοκατιόντων στον σωληναριακό αυλό. Όσον αφορά στην αναλογία επαναρρόφησης προς την διήθηση, αυτή μπορεί να αυξηθεί σε συνθήκες υποβολαιμίας (αφυδάτωσης) καθώς επίσης και σε περιπτώσεις υποκαλιαμίας και αύξησης της  $\text{pCO}_2$  (αναπνευστική οξέωση). Αντίθετα σε περιπτώσεις αύξησης του  $\text{EEX}$ , υποκαλιαμίας και αναπνευστικής αλκάλωσης (ελάττωσης της  $\text{p-CO}_2$ ), παρατηρείται ελάττωση του βαθμού επαναρρόφησης των διττανθρακικών. Οι διεργασίες αυτές αποτελούν την έκφραση της αντιρροπιστικής ικανότητας των νεφρών και την σημασία της νεφρικής λειτουργίας στη διατήρηση σταθερού εσωτερικού περιβάλλοντος

Στο ΕΣΒ και λιγότερο στα αθροιστικά σωληνάκια η απέκκριση πρωτονίων ( $\text{H}^+$ ) επιτρέπει α) την επαναρρόφηση των διττανθρακικών που φθάνουν σ' αυτό το σημείο, έτσι ώστε ολοκληρώνεται η διάσωση των  $\text{HCO}_2$  που βγήκαν στο υπερδιήθημα, β) την εξουδετέρωση των φωσφορικών αλάτων ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{H}^+ \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{Na}^+$ ) και γ) τον σχηματισμό ιόντος αμμωνίου από την ένωση της τοπικά παραγόμενης αμμωνίας ( $\text{NH}_3$ ) με  $\text{H}^+$  ( $\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{NH}_4^+$ ). Σε συνήθεις συνθήκες δίαιτας και μεταβολισμού η ποσότητα των νέων διττανθρακικών που προστίθεται στα υγρά του σώματος, είτε από τοπική παραγωγή, είτε από επαναρρόφηση, ανέρχεται σε 1 mEq/Kg/H. Σε ορισμένες περιπτώσεις οι παράγοντες που αυξάνουν την έκκριση  $\text{H}^+$  (αλδοστερόνη, αύξηση της  $\text{pCO}_2$ ) είναι δυνατό να προκαλέσουν επαναρρόφηση διττανθρακικών περισσότερο από όσο αναλογούν στις απώλειες (εξουδετέρωση, απέκκριση) γεγονός που δημιουργεί προδιάθεση ανάπτυξης μεταβολικής αλκάλωσης.<sup>9</sup>

#### δ) Ρύθμιση των ιόντων

Εκτός από τον όγκο του ΕΞΥ οι νεφροί διατηρούν σταθερή και την περιεκτικότητα τους σε ηλεκτρολυτικές ουσίες (K, Na, Ca, Mg).

Ο φυσιολογικός ρόλος του K συνίσταται στην συμμετοχή του σε αρκετές ενζυμικές αντιδράσεις και στη διαμόρφωση του δυναμικού των κυτταρικών μεμβρανών. Από τα 3500 mEq K που περιέχονται στο σώμα τα 3150 περιέχονται στο ενδοκυττάριο χώρο, τα 56 mEq K στον ΕΞΥ και 300 mEq K σε άλλους χώρους. Η διατήρηση σταθερής της συγκέντρωσης K στο πλάσμα οφείλεται αφενός σε παράγοντες που επιδρούν στην κυτταρική κατανομή του K (ινσουλίνη, αλδοστερόνη, β-διεγέρτες, οξεοβασική ισορροπία) αφετέρου σε παράγοντες που ρυθμίζουν το συνολικό ποσό K του οργανισμού (διαιτητική πρόσληψη, νεφρική αποβολή). Η αλδοστερόνη προκαλεί κατακράτηση Na και αποβολή K. Η αύξηση του K του ορού αποτελεί ερέθισμα έκλυσης αλδοστερόνης.

Η νεφρική αποβολή η οποία περιλαμβάνει την πειραματική διήθηση του K, την σωληναριακή επαναρρόφηση (ΕΣΑ) και την ενεργητική έκκριση του K στον άπω νεφρώνα, αποτελεί τον πλέον σημαντικό ρυθμιστή του ολικού K του οργανισμού. Η απέκκριση K αυξάνει σε περιπτώσεις αύξησης της σωληναριακής ροής των ούρων αλλά και σε αύξηση της συγκέντρωσης Na στο ΕΞΥ. Η ικανότητα της νεφρικής αποβολής K μπορεί να αυξηθεί μέχρι 10 mEq/Kg/H, ενώ σε δίαιτα ελαττωμένης περιεκτικότητας σε K η έκκριση ελαττώνεται σε 10 mEq/H, σε διάστημα μερικών ημερών.

Σχετικά με το Ca αυτό βρίσκεται στο σώμα σε τρεις μορφές α) το πρωτεϊνικό, μη διηθούμενο Ca (41-50%), β) το ιονισμένο Ca (50%) και γ) το υπόλοιπο (5-10%) ασβέστιο υπό τη μορφή συμπλοκών ενώσεων με οξέα (φωσφορικά, θειικά, κιτρικά). Η διατήρηση σταθερής στάθμης στο αίμα εξαρτάται από την συγκέντρωση των πρωτεϊνών του πλάσματος και τα επίπεδα παραθορμόνης (PTH), ενώ η απέκκριση του Ca γίνεται με τα κόπρανα (60-130 mg/H) και τα

ούρα (150-400 mg/H). Από το διηθούμενο Ca (10 gr/H) 50-60% επαναροφάται στο ΕΣΑ, 20-30% στην-αγκύλη του Henle, 10% στο ΕΣΒ, 5% στα αθροιστικά και μόλις το 1-2% αποβάλλεται τελικά.

Παράγοντες που αυξάνουν την απέκκριση Ca είναι η υπερασβεστιαμία, η υπερμαγνησισαιμία, η αύξηση του όγκου του πλάσματος, τα διουρητικά εκτός από τις θειαζίδες, η οξέωση, ο κλινιστατισμός, τα κορτικοστεροειδή και οι ορμόνες παραθορμόνη, καλσιτονίνη, και η βιταμίνη D3. Ενώ όμως η απορρόφηση ασβεστίου με την επίδραση της PTH διορθώνει αποτελεσματικά την υπασβεστιαμία, η νεφρική αντίδραση στην υπερασβεστιαμία είναι λιγότερο αποτελεσματική. Για τον λόγο αυτό ο μόνος τρόπος για να αυξηθεί η απέκκριση Ca σε περίπτωση καταστολής της PTH, είναι η αύξηση της απέκκρισης Na. Αντίθετα η αύξηση της κατακράτησης Na που συνοδεύει υποογκαιμικές καταστάσεις έχει σαν αποτέλεσμα την αυξημένη επαναρρόφηση ασβεστίου. Η ελαττωμένη νεφρική απάντηση σε υπερασβεστιαμικές καταστάσεις μπορεί να υπολείπεται ακόμη περισσότερο λόγω της ελάττωσης του GFR που μπορεί να προκληθεί σε αύξηση του Ca του ορού >12-15 gr%.

Σχετικά με το Mg αυτό επαναροφάται στο ΕΣΑ σε αναλογία μικρότερη από το Na, ενώ το μεγαλύτερο μέρος του επαναροφάται στην αγκύλη. Η υπομαγνησισαιμία οφείλεται συχνά σε νεφρική απώλεια Mg, ενώ η υπερμαγνησισαιμία αποτελεί σχεδόν πάντοτε αποτέλεσμα μεγάλης ελάττωσης του GFR. Αυξημένη απέκκριση Mg μπορεί να παρατηρηθεί: α) σε καταστάσεις με αύξηση του όγκου του ΕΞΥ, η οποία προκαλεί ελάττωση της κλασματικής επαναρρόφησης Mg και β) σε ελάττωση της απορρόφησης NaCl στην αγκύλη του Henle, όπως συμβαίνει στη χορήγηση διουρητικών.<sup>8</sup>

#### ε) Παραγωγή ορμονών και ρυθμίσεις μεταβολικών διαδικασιών

Οι νεφροί παρουσιάζουν επίσης ενδοκρινική λειτουργία που αφορά τόσο την σύνθεση όσο και τον μεταβολισμό διαφόρων ορμονών.

Η **ερυθροποιητίνη** αποτελεί ορμόνη που συντίθεται στο νεφρό από τη

δράση διαφόρων φυσιολογικών και φαρμακολογικών ερεθισμάτων και στη συνέχεια μεταφέρεται με την κυκλοφορία στον μυελό των οστών, για να προκαλέσει αύξηση της παραγωγής των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Η παραγωγή αυτή αυξάνεται σε συνθήκες με ιστική υποξία, χρόνια υποξαιμία, πνευμονοπάθεια, αναιμία, στένωση νεφρικής αρτηρίας.

Η **βιταμίνη D3** (χοληκαλσιφερόλη) σχηματίζεται κυρίως στο δέρμα με την επίδραση των υπεριωδών ακτινών και στη συνέχεια μετατρέπεται στο ήπαρ σε 25(OH)D3. Στο νεφρό υφίσταται την δράση της Ια-υδροξυλάσης και σχηματίζεται η 1,25(OH)2D3 το ισχυρό παράγωγο που ρυθμίζει τη βιολογική δράση της βιταμίνης D, η οποία ασκείται στο λεπτό έντερο, τους νεφρούς, τους παραθυρεοειδείς αδένες και τους μυς. Η τελική δράση της συνίσταται στην αύξηση των επιπέδων του Ca και του P στο πλάσμα που απαιτείται στην ασβέστωση των οστών. Η υπασβεστιαϊμία και η υποφωσφοραιμία αποτελούν τα κύρια ερεθίσματα αύξησης της δραστηριότητας της Ια-υδροξυλάσης.

Η **ρενίνη** είναι ένα πρωτεολυτικό ένζυμο που εκκρίνεται από τα λεία μυϊκά κύτταρα του προσαγωγού αρτηριδίου της παρασπειραματικής συσκευής. Με τη δράση της ρενίνης σε ένα υπόστρωμα του πλάσματος, το αγγειοτενσινογόνο, προκαλείται ο σχηματισμός της αγγειοτενσίνης I (δεκαπεπτίδιο), το οποίο με τη δράση του ειδικού μετατρεπτικού ενζύμου διασπάται στο ισχυρό αγγειοσυσπαστικό οκταπεπτίδιο, την αγγειοτενσίνη II. Η τελευταία εκτός από την αγγειοσυσπαστική δράση της, προκαλεί διέγερση του φλοιού των επινεφριδίων για βιοσύνθεση και έκκριση αλδοστερόνης καθώς επίσης διεγείρει το αίσθημα της δίψας και την έκκριση ADH. Πρέπει να αναφερθεί ότι η έκκριση ρενίνης διεγείρεται: α) σε ελάττωση του όγκου του αίματος, β) σε ελάττωση της ποσότητας Na και Cl που φθάνει στα ΕΣΒ (κύτταρα της πυκνής κηλίδας), γ) σε αύξηση του τόνου των συμπαθητικών νεύρων του νεφρού και δ) σε υποκαλιαιμικές καταστάσεις.

Οι νεφροί παράγουν επίσης **προσταγλανδίνες**, οι οποίες αποτελούν προϊόντα του μεταβολισμού του αραχιδονικού οξέος και δρουν τοπικά στο νεφρό με

καθοριστικό ρόλο στη ρύθμιση της νεφρικής λειτουργίας διότι: α) ρυθμίζουν την νεφρική κυκλοφορία, β) συμμετέχουν στη ρύθμιση της απέκκρισης του Na και του νερού, γ) ασκούν ρυθμιστικό ρόλο στο σύστημα ρενίνης-αγγειοτενσίνης-αλδοστερόνης (PGE<sub>2</sub>, PGI<sub>2</sub>). Η δράση τους στα αγγεία είναι διασταλτική ιδίως μετά από την επίδραση ισχυρών αγγειοσυσπαστικών ουσιών, ενώ προκαλούν αύξηση της απέκκρισης Na και H<sub>2</sub>O (PGE<sub>2</sub>).

Στα νεφρικά σωληνάρια παράγεται επίσης η νεφρική **καλλικρεΐνη** που προκαλεί τον σχηματισμό κινίνων στον αυλό των ουροφόρων σωληναρίων, το διάμεσο ιστό και τα αγγεία, με ρυθμιστικό ρόλο στη νεφρική αιμάτωση και την απέκκριση Na και H<sub>2</sub>O. Γενικά το σύστημα καλλικρεΐνης-κινίνης είναι δυνατό να προκαλέσει διέγερση του συστήματος της ρενίνης-αγγειοτενσίνης-αλδοστερόνης και προσταγλανδινών.

Οι νεφροί συμμετέχουν εξάλλου στον μεταβολισμό ορισμένων πεπτιδικών ορμονών, όπως είναι οι περισσότερες ορμόνες της υπόφυσης, η ινσουλίνη και το γλυκογόνο. Αυτό σε περιπτώσεις διαβητικών με απώλεια ενεργού νεφρικής μάζας, όπως συμβαίνει στα τελικά στάδια της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας, συνεπάγεται αύξηση των επιπέδων της ινσουλίνης λόγω ελάττωσης της διάσπασης, με αποτέλεσμα την ελάττωση των αναγκών ινσουλίνης και την εμφάνιση υπογλυκαιμικών επεισοδίων.<sup>4</sup>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### 2.1 Ορισμός Χρόνιας Νεφρικής Ανεπάρκειας

Χρόνια νεφρική ανεπάρκεια είναι η προοδευτική, μη αναστρέψιμη μείωση της νεφρικής λειτουργίας που προκαλείται από βλάβη του νεφρού ποικίλης αιτιολογίας. Η μείωση της νεφρικής λειτουργίας μπορεί να προσδιοριστεί ως ελάττωση του ρυθμού σπειραματικής διήθησεως (GFR) δηλαδή του συνόλου του υπερδιηθήματος που περνά από το αίμα στον αυλό των σωληναρίων στη μονάδα του χρόνου. Οι φυσιολογικές τιμές του GFR, όπως μετράται με τις συνήθεις μεθόδους καθάρσεως της κρεατινίνης είναι για τους άνδρες 85- 125 ml/min και για τις γυναίκες 75- 115 ml/min.<sup>48</sup> Το σπειραματικό ποσοστό διήθησης (GFR) σταδιακά μειώνεται με την απώλεια νεφρώνων και ο όρος ΧΝΑ πρέπει να διατηρηθεί πιο συγκεκριμένα για ασθενείς των οποίων η GFR είναι λιγότερο από 30 ml/min, μέτρια νεφρική ανεπάρκεια, εκείνοι των οποίων η GFR πέφτει σε 30-70 ml/min, τελικού σταδίου νεφρική νόσος (ESRD), που συνδέεται συνήθως με τα σημεία και τα συμπτώματα της ουραιμίας, είναι ο όρος που διατηρείται για τους ασθενείς των οποίων η GFR έχει μειωθεί σε επίπεδα λιγότερα από 10ml/min.<sup>51</sup> Η προοδευτική μείωση της νεφρικής λειτουργίας δίνει τη δυνατότητα στο νεφρώνα να προχωρήσει σε προσαρμοστικές μεταβολές και έτσι η ΧΝΑ μπορεί να διαδράμει για μεγάλο χρονικό διάστημα χωρίς ιδιαίτερα συμπτώματα.<sup>48</sup>

#### Τι σημαίνει νεφρική ανεπάρκεια

Η νεφρική ανεπάρκεια είναι μια κατάσταση, στην οποία τα νεφρά είναι ανίκανα πλέον να εκτελούν τις φυσιολογικές τους λειτουργίες. Πιο συγκεκριμένα, τοξικές ουσίες όπως είναι η ουρία και η κρεατινίνη συσσωρεύονται στο σώμα, ενώ σε φυσιολογικές συνθήκες θα έπρεπε να αποβάλλονται από τα νεφρά. Εάν

τα επίπεδα των ουσιών αυτών είναι αρκετά υψηλά τότε προκαλούν στον οργανισμό κούραση, αδυναμία, ανορεξία και εμετούς. Η κρεατινίνη είναι μια ουσία που εκλύεται από τους μύες και αποτελεί για τους γιατρούς μέτρο της νεφρικής ανεπάρκειας.

Στην νεφρική ανεπάρκεια αυξάνεται ο όγκος του νερού στο σώμα, αφού δεν αποβάλλεται από τα νεφρά, με αποτέλεσμα να διογκώνονται οι ιστοί. Η κατακράτηση υγρών και αλάτων ευθύνεται για την αύξηση της αρτηριακής πίεσης, για το πρήξιμο των ποδιών, του προσώπου και της κοιλιάς. Επιπλέον τα νεφρά δεν αποβάλλουν τις τοξίνες, που παράγονται κατά την διάρκεια του μεταβολισμού, με συνέπεια να συγκεντρώνονται στο σώμα. Οι νεφροί δεν μπορούν να αποβάλλουν τον φώσφορο, με συνέπεια να αυξάνεται η συγκέντρωση φωσφόρου και αντίστοιχα να μειώνεται η συγκέντρωση ασβεστίου. Αυτή η μεταβολή της ισορροπίας, προκαλεί σοβαρές ασθένειες των οστών που μπορεί να οδηγήσει ακόμα και σε θραύσεις των οστών του ασθενούς. Το πρόβλημα αυτό εντείνεται βέβαια όταν υπάρχει έλλειψη της βιταμίνης D. Τέλος οι νεφροί παράγουν ανεπαρκή ποσότητα ερυθροποιητίνης, η έλλειψη της οποίας οδηγεί σε μείωση του αιματοκρίτη και αναιμία.<sup>38</sup>

## **2.2 Αιτιολογία Χρόνιας Νεφρικής Ανεπάρκειας**

Η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια (ΧΝΑ) είναι σύνδρομο οφειλόμενο σε πολλά διαφορετικά αίτια, τα οποία σε άλλοτε χρονικό διάστημα προκαλούν την δυσλειτουργία των νεφρών και την αδυναμία τους να ανταποκριθούν στις ανάγκες ομοιοστασίας του εσωτερικού περιβάλλοντος του οργανισμού.

Πολλές είναι οι ομάδες αιτιών που είναι δυνατόν να προσβάλλουν το νεφρικό παρέγχυμα και να οδηγήσουν σε χρόνια νεφρική βλάβη. Οι νοσογόνοι μηχανισμοί ( κληρονομικά μεταδιδόμενοι νόσοι, λοιμώδη αίτια, ανοσολογικά αίτια κ.λ.π. ), ανεξάρτητα από ποιο τμήμα του νεφρώνα προσβάλλουν



(σπείραμα, σωληνάρια ), τελικά καταστρέφουν την σπειραματοσωληναριακή ισορροπία των προσβεβλημένων νεφρώνων και αφαιρούν έτσι ενεργό νεφρικό παρέγχυμα από την νεφρική λειτουργία.<sup>34</sup>

Στατιστικές μελέτες της τελευταίας εικοσαετίας σε μεγάλο αριθμό αυτοκαθαιρούμενων ασθενών, έδειξαν μεταβολή στη συχνότητα εμφάνισης των διαφόρων αιτιών της ΧΝΑ, όπως αυτή καταγράφεται σε ασθενείς που εντάσσονται σε αιμοκάθαρση. Η μεταβολή αυτή αφορά κυρίως τον σακχαρώδη διαβήτη τύπου I και II, ο οποίος παρουσιάζει μεγάλη αύξηση διεκδικώντας την πρώτη θέση μεταξύ των αιτιών της πρωτοπαθούς νεφροπάθειας των ασθενών σε υποκατάσταση της νεφρικής λειτουργίας, με ποσοστό που ποικίλλει από 15% (Ευρωπαϊκές χώρες) έως 44% (ΗΠΑ).

Στις άλλες αιτίες περιλαμβάνονται η χρόνια σπειραματονεφρίτιδα (23- 30% ), η διάμεση νεφροπάθεια λοιμώδους ή μη αιτιολογίας (16-19% ), η αρτηριακή υπέρταση (8,5-10% ), η πολυκυστική νεφρική νόσος (8.5-9.5% ) και διάφορα συστηματικά νοσήματα (συστηματικός ερυθρεματώδης λύκος, αγγειίτιδες κ.λ.π. ) 4.5-5%.<sup>4</sup> Σε ένα επίσης σημαντικό ποσοστό ( 10-12% ) η ΧΝΑ καταγράφεται ως άγνωστης αιτιολογίας.<sup>2</sup> Αυτό οφείλεται στο ότι ανεξάρτητα από την αιτία της αρχικής προσβολής, η προϊούσα νεφρική διαταραχή οδηγεί σε βλάβη και τελικά ίνωση ολόκληρου του νεφρώνα, ώστε να καθίσταται αδύνατη η ανίχνευση του αρχικού αιτίου ακόμη και με τη διενέργεια νεφρικής βιοψίας.<sup>4</sup>

Αναλυτικά στα αίτια της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας έχουμε:

- Ψ Χρόνια σπειραματονεφρίτιδα
- Ψ Χρόνια πυελονεφρίτιδα
- Ψ Νεφροσκλήρυνση
- Ψ Πολυκυστικοί νεφροί
- Ψ Βαλκανική νεφροπάθεια
- Ψ Νεφροπάθειες που συνοδεύουν τα διάφορα μεταβολικά νοσήματα και γενικευμένες παθήσεις (όπως π.χ. στο σακχαρώδη διαβήτη, στην αμυλοείδωση, στις κολλαγονώσεις, στο νεφρωσικό σύνδρομο κ.α. )

- Ψ Αμυλοείδωση
- Ψ Νεφρασβέστωση
- Ψ Συστηματικός ερυθματώδης λύκος
- Ψ Νεφροπάθεια από ποδάγρα
- Ψ Οζώδης πολυαρτηρίτιδα
- Ψ Φυματίωση
- Ψ Βακτηρίδια ενδοκαρδίτιδα
- Ψ Υπέρταση σε εγκυμοσύνη<sup>36</sup>

Η έγκαιρη διαγνωστική και θεραπευτική προσέγγιση του πρωτοπαθούς αίτιου έχει μεγάλη σημασία και μπορεί να αποβεί καθοριστική στην πρόληψη της επέκτασης της νεφρικής βλάβης. Υπάρχουν επίσης διάφορα αίτια νεφρικής προσβολής και όταν διαγνωσθούν και αντιμετωπιστούν έγκαιρα είναι δυνατόν να μην διαταράξουν σε σημαντικό βαθμό τη νεφρική λειτουργία ή και μετά από διάστημα να παρατηρηθεί υποστροφή της νεφρικής βλάβης σε φυσιολογικά επίπεδα.<sup>4</sup>

### **2.3 Παθοφυσιολογία χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας**

Ανεξάρτητα από την υποκείμενη αιτία της νεφρικής διαταραχής, στην περαιτέρω εξέλιξη της νεφρικής βλάβης έχει σημασία η ύπαρξη ορισμένων παραγόντων οι οποίοι είναι καθοριστικοί στην πορεία.

Στους παράγοντες αυτούς περιλαμβάνονται τα εξής : α) οι νεφρώνες είναι ανατομικές και αυτόνομες λειτουργικές μονάδες και οποιαδήποτε αιτία καταστροφής του σπειράματος ή του σωληναρίου οδηγεί σε απώλεια όλου του νεφρώνα.

β) μετά την γέννηση δεν σχηματίζονται νέοι νεφρώνες.

γ) καθώς χάνονται οι νεφρώνες σαν αποτέλεσμα της νόσου, οι εναπομείναντες νεφρώνες πρέπει να αντισταθμίσουν την απώλεια νεφρικής μάζας. Αυτό επιτυγχάνεται αφενός με ένα πολύπλοκο συνδυασμό μεταβολικών και

αιμοδυναμικών μηχανισμών, αφετέρου με την παρατηρούμενη υπερτροφία των υπόλοιπων νεφρώνων.

δ)αν η απώλεια νεφρώνων συνεχιστεί, η ικανότητα των υπολοίπων νεφρώνων να αναπληρούν την απώλεια χάνεται. Επειδή η δυνατότητα για αντιρρόπηση των διαφορετικών λειτουργιών ποικίλλει, οι επιπτώσεις της αδυναμίας αντιρρόπησης θα είναι διαφορετικές με αποτέλεσμα μερικές από τις διαταραχές να εμφανίζονται ενώ άλλες όχι. Γενικά οι περισσότερες λειτουργικές ανεπάρκειες δεν γίνονται αντιληπτές και η νεφρική ανεπάρκεια είναι συνήθως ασυμπτωματική μέχρι και την απώλεια του 75% της νεφρικής μάζας.<sup>4</sup> Έτσι οι ασθενείς που πάσχουν από χρόνια νεφρική ανεπάρκεια επιβιώνουν χωρίς ιδιαίτερα συμπτώματα και με ικανοποιητική διατήρηση του όγκου και της σύστασης των σωματικών υγρών (ΕΞΥ) ακόμα και όταν η πειραματική διήθηση ( GFR ) ελαττωθεί σημαντικά ( < από 25 ml/min ). Αυτό αποδίδεται στην ύπαρξη αντιρρεαλιστικών νεφρικών μηχανισμών , αιμοδυναμικών και μεταβολικών, οι οποίοι ανεξάρτητα από την πρωτοπαθή νεφρική νόσο, αναλαμβάνουν την διατήρηση της νεφρικής λειτουργίας σε βαθμό ανάλογο με την παρατηρηθείσα ελάττωση της νεφρικής μάζας. Ακόμα και σε περιπτώσεις με GFR < 10-20 ml/min μπορεί να μην εμφανίζονται συμπτώματα. Όμως σε ελάττωση κάτω από 10 ml/min είναι ασύνηθες να μην υπάρχουν συμπτώματα, τα οποία παρόλα αυτά μπορεί να είναι ασαφή και μη ειδικά, όπως αδυναμία, κακουχία, κόπωση, αποδιδόμενα συνήθως στην αναιμία ή στην κατάθλιψη. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οι ασθενείς να οδηγούνται στον γιατρό όταν βρίσκονται στο τελευταίο στάδιο της ΧΝΑ.<sup>21</sup>

ε) η πρωτοπαθής νόσος μπορεί να συνεισφέρει την δική της παθοφυσιολογία, η οποία μπορεί να επικαλύπτει τις ανωμαλίες από την αυξανόμενη νεφρική ανεπάρκεια. Έτσι οι πειραματοπάθειες συνήθως χαρακτηρίζονται από κατακράτηση υγρών με οίδημα και υπέρταση ενώ οι σωληναριοπάθειες μπορεί να προκαλούν πολυουρία, απώλεια νερού και άλατος ή και μεταβολική οξέωση.

Η ετερόπλευρη νεφρεκτομή σε ενήλικα προκαλεί συνήθως ελάττωση της GFR

μόνο κατά 25%. Οι μηχανισμοί με τους οποίους οι εναπομένοντες νεφρώνες λειτουργούν για να αναπληρώσουν την ολική GFR έχουν μελετηθεί αρκετά σε πειραματόζωα όχι όμως στον άνθρωπο. Φαίνεται ότι μετά την ετερόπλευρη νεφρεκτομή οι εναπομένοντες νεφρώνες αυξάνουν την σπειραματική τους διήθηση κατά 40-60%. Η αύξηση αυτή που ονομάστηκε από τον Brenner υπερδιήθηση, παρατηρείται μέσα σε λίγες μέρες και ολοκληρώνεται μέσα σε 2 εβδομάδες.<sup>31</sup>

Για την ερμηνεία της αντιρρόπησης διατυπώθηκε η υπόθεση του <<άθικτου νεφρώνα>>, σύμφωνα με την οποία κάθε απρόσβλητος νεφρώνας στον πάσχοντα νεφρό, συμπεριφέρεται σαν μια ολοκληρωμένη φυσιολογικά λειτουργούσα μονάδα. Σχετικό παράδειγμα αποτελεί η διενέργεια ενδοφλέβιας πυελογραφίας σε ασθενή με νεφρική ανεπάρκεια. Η αδυναμία των εναπομείνοντων νεφρώνων να προκαλέσουν συμπύκνωση προκαλεί την αδυναμία σκιαγράφησης του νεφρού, λόγω κυρίως της ωσμωτικής διούρησης από την υψηλή ουρία του πλάσματος.

Σύμφωνα με την υπόθεση του «άθικτου νεφρώνα», η μείωση της συνολικής νεφρικής λειτουργίας οφείλεται στην απώλεια αριθμού νεφρώνων και όχι στην απώλεια νεφρικών λειτουργιών. Αυτό σημαίνει ότι οι νεφρώνες που παραμένουν λειτουργούν ανέπαφοι και μάλιστα προσαρμόζουν- αυξάνουν το επίπεδο της λειτουργίας τους ώστε να καλύψουν την υπάρχουσα απώλεια νεφρικής μάζας. Έτσι στα παραμένοντα σπειράματα παρατηρείται αύξηση τόσο της σπειραματικής λειτουργίας όσο και των σεληνιακών λειτουργιών, ώστε με την προσαρμογή αυτή να επιτυγχάνεται η αποβολή των διαφόρων ουσιών και η διατήρηση ισοζυγίου.<sup>21</sup>

Η αύξηση της λειτουργίας ανά νεφρώνα (SGFR ) εξηγεί την απουσία συμπτωμάτων παρά την μείωση της συνολικής GFR, αν και η αντιρρόπηση αυτή θα οδηγήσει τελικά σε επιδείνωση της νεφρικής λειτουργίας και τελικό στάδιο ΧΝΑ, ανεξάρτητα από την φύση της πρωτοπαθούς νεφρικής διαταραχής. Οι υπολειτουργούντες νεφρώνες προοδευτικά καταστρέφονται μέσα από

διαδικασία σκλήρυνσης, η οποία αφορά σε εστιακές και τμηματικές περιοχές του νεφρώνα.<sup>4</sup>

## **2.4 Επιδημιολογία Χρόνιας Νεφρικής Ανεπάρκειας**

Συχνότητα : Αν και η ακριβής επίπτωση χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας στα διαφορετικά στάδια της είναι άγνωστη, η ESRD έχει φθάσει σε επιδημικά επίπεδα, προκαλώντας ένα σημαντικό φορτίο στους πόρους της υγειονομικής περίθαλψης, με ένα ποσοστό επικράτησης 1160 περιπτώσεων ανά εκατομμύριο πληθυσμού. Μια ετήσια αύξηση στο ποσοστό επίπτωσης περίπου 7% ετησίως από το 1978 έχει πραγματοποιηθεί.

Τα ποσοστά επίπτωσης του ESRD έχουν αυξηθεί σταθερά διεθνώς από το 1989. Οι Ηνωμένες Πολιτείες έχουν το υψηλότερο συναφές ποσοστό του ESRD, ακολουθούμενες από την Ιαπωνία.

Θνησιμότητα- Νοσηρότητα : Η ΧΝΑ είναι μια σημαντική αιτία νοσηρότητας και θνησιμότητας, οι οποίες είναι δραματικές στον πληθυσμό με ESRD. Αν και ο διαβητικός πληθυσμός διατρέχει τον μεγαλύτερο κίνδυνο, στο γενικό πληθυσμό ESRD (εκτός από ασθενείς που έχουν υποβληθεί στη μεταμόσχευση και που έχουν ποσοστό 0.6 σε νοσοκομείο ετησίως), η αιμοδιάλυση και η περιτοναϊκοί πληθυσμοί διάλυσης έχουν μεγαλύτερο από 1.5 εισαγωγές ετησίως.

Φυλή : Η ΧΝΑ έχει επιπτώσεις σε όλες τις φυλές, αλλά, στις Ηνωμένες Πολιτείες, μια σημαντικά υψηλότερη συχνότητα ESDR υπάρχει στους μαύρους και εγγενείς αμερικανικούς πληθυσμούς έναντι Ασιατών και λευκών. Ο λευκός πληθυσμός έχει τη μικρότερη επίπτωση ESRD.

Φύλο: Και τα δυο φύλα επηρεάζονται από ΧΝΑ

Ηλικία: Η ΧΝΑ μπορεί να βρεθεί στους ανθρώπους οποιασδήποτε ηλικίας, εν τούτοις, η υψηλότερη συχνότητα ESDR εμφανίζεται σε εκείνους που είναι μεγαλύτεροι από 60 έτη.

Μετά από την ηλικία των 30 ετών προοδευτική φυσιολογική σπειραματοσκλήρυνση εμφανίζεται, με GFR (και κάθαρση κρεατινίνης ) που μειώνεται γραμμικά σε ένα ποσοστό περίπου 8 ml/min από ένα μέγιστο GFR 140 ml/min. Η γήρανση οδηγεί επίσης στη συνακόλουθη προοδευτική φυσιολογική μείωση στη μάζα των μυών έτσι ώστε η καθημερινή ουρική έκκριση κρεατινίνης μειώνεται επίσης και αυτός ο συνδυασμός παραγόντων οδηγεί στις σταθερές τιμές κρεατινίνης του ορού κατά τη διάρκεια του χρόνου σε ένα δεδομένο άτομο, παρά μια μείωση σε κρεατινίνη και GFR. <sup>51</sup>

Σύμφωνα με έρευνα του Third National Health and Nutrition Survey για το επίπεδο του ορού της κρεατινίνης ανάλογα με την ηλικία, το φύλο, και την εθνολογική ομάδα στις ΗΠΑ, διαπιστώθηκε ότι ο μέσος όρος του ορού της κρεατινίνης είναι 0.96 mg/dl για τις γυναίκες και 1.17 mg/dl για τους άνδρες. Επίσης διαπιστώθηκε ότι ο ορός της κρεατινίνης αυξάνεται με την πάροδο ηλικίας. Ακόμη η έρευνα φανέρωσε ότι το 9.74% των ανδρών και το 1.78% των γυναικών, έχουν κρεατινίνη μεγαλύτερη από 1.5 mg/dl, Υπολογίζεται ότι 11 εκατομμύρια άνθρωποι έχουν κρεατινίνη μεγαλύτερη από 1.5 mg/dl, ενώ 800.000 άνθρωποι έχουν κρεατινίνη μεγαλύτερη από 2.0 mg/dl. Το 1997, 79.102 άτομα στις ΗΠΑ εκδήλωσαν νεφρική ανεπάρκεια τελικού σταδίου. Η έκπτωση της νεφρικής λειτουργίας είναι πιο κοινή στους ηλικιωμένους, διότι διαπιστώθηκε ότι όσο τα άτομα που είναι από 55 ετών και άνω, μεγαλώνουν, τόσο αυξάνονται και οι περιπτώσεις νεφρικής ανεπάρκειας. Συνεπώς οι ομάδες υψηλού κινδύνου, όσον αφορά την εκδήλωση της νεφρικής ανεπάρκειας, είναι οι μαύροι, οι διαβητικοί, οι υπερτασικοί και οι ηλικιωμένοι. <sup>47</sup>

Κρούσματα νεφρικής ανεπάρκειας ( ανά εκατομμύριο ) σύμφωνα με την ηλικία

<b>Ηλικία</b>	<b>Κρούσματα</b>
<b>0-19</b>	<b>13</b>
<b>20-44</b>	<b>109</b>
<b>45-64</b>	<b>545</b>
<b>65-74</b>	<b>1296</b>
<b>74+</b>	<b>1292</b>

Κρούσματα νεφρικής ανεπάρκειας (ανά εκατομμύριο) σύμφωνα με το φύλο

<b>Γυναίκες</b>	<b>242</b>
<b>Άνδρες</b>	<b>348</b>

Κρούσματα νεφρικής ανεπάρκειας (ανά εκατομμύριο) σύμφωνα με την φυλή

<b>Κίτρινη φυλή</b>	<b>344</b>
<b>Μαύροι</b>	<b>873</b>
<b>Ερυθρόδερμοι</b>	<b>928</b>
<b>Λευκοί</b>	<b>218</b>

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

### **3.1 Διάγνωση ΧΝΑ**

Η διάγνωση της ΧΝΑ, σε σχέση με την οξεία νεφρική ανεπάρκεια (ΟΝΑ), θα βασιστεί στη μεγάλη διάρκεια των κλινικών εκδηλώσεων ή των εργαστηριακών ευρημάτων και στις εκδηλώσεις χρονιότητας του συνδρόμου (αναιμία, οστεοδυστροφία, νευροπάθεια). Σε αντίθεση με την ΟΝΑ, η προοδευτική καταστροφή του νεφρικού παρεγχύματος και η αντικατάστασή του από συνδετικό ιστό (ίνωση) οδηγεί σε ρικνούς νεφρούς που έχουν μικρό μέγεθος.<sup>25</sup> Παράλληλα με τη διάγνωση της ΧΝΑ, χρήσιμη διαγνωστικά και θεραπευτικά είναι η αναζήτηση της πρωτοπαθούς νόσου, καθώς και η μελέτη της μορφολογίας και του μεγέθους των νεφρών με απεικονιστικές μεθόδους (απλή ακτινογραφία νεφρών με τομογραφίες, υπερηχογράφημα, ραδιενεργό νεφρόγραμμα). Έτσι π.χ. Αν οι ρικνοί νεφροί έχουν ομαλό περίγραμμα και συμμετρικό μέγεθος, πιθανολογείται η διάγνωση της χρόνιας σπειραματονεφρίτιδας, ενώ αν έχουν ανώμαλο περίγραμμα, παραμορφώσεις καλύκων και διαφορά μεγέθους μεταξύ των δυο νεφρών, η πρωτοπαθής νόσος είναι διάμεση νεφροπάθεια. Σε ορισμένα νοσήματα το μέγεθος των νεφρών παραμένει φυσιολογικό, μεγαλύτερο από το φυσιολογικό ή μεγάλο για τη βαρύτητα της ΧΝΑ.<sup>21</sup>

### **3.2 Διαγνωστικές Εξετάσεις**

#### **Κλινική εξέταση**

Περιλαμβάνει την λήψη του ιστορικού και τις κλασικές μεθόδους εξέτασης (επισκόπηση, ψηλάφηση κ.τ.λ. ) των οργάνων του ουροποιητικού συστήματος. Επίσης χρησιμοποιούνται και ιδιαίτερες εξετάσεις όπως η δακτυλική εξέταση



από το ορθό για τη κατάσταση του προστάτη.

### **Εργαστηριακές εξετάσεις**

Αυτές είναι αρκετές και μας δείχνουν την κατάσταση του ουροποιητικού συστήματος. Ειδικότερα έχουμε :

1. Το γενικό εργαστηριακό έλεγχο
2. Τις λειτουργικές δοκιμασίες των νεφρών
3. Τον ακτινολογικό έλεγχο
4. Τη βιοψία του νεφρού
5. Ενδοσκοπικές εξετάσεις
6. Ηχοτομογραφία των νεφρών
7. Αξονική τομογραφία

#### **1. Εργαστηριακός έλεγχος**

Οι εξετάσεις αυτές λέγονται εξετάσεις ρουτίνας και είναι η γενική εξέταση αίματος, ουρία, κρεατινίνη, σακχάρου, ουρικού οξέος, ΤΚΕ και καλλιέργεια ούρων. Ο έλεγχος γίνεται μακροσκοπικά και μικροσκοπικά. Μακροσκοπικά εξετάζουμε : α) όψη, χροιά, οσμή.

β) προσδιορισμό pH και ειδικό βάρος.

γ) ποιοτική ανίχνευση διαφόρων ουσιών (λεύκωμα, Hb ).

Μικροσκοπικά ανιχνεύουμε :

α) ερυθρά αιμοσφαίρια

β) λευκοκύτταρα

γ) επιθηλιακά κύτταρα

δ) κυλίνδρους

ε) κρυστάλλους και

στ) διάφορους μικροοργανισμούς

## 2. Λειτουργικές δοκιμασίες νεφρικής λειτουργίας

Οι εξετάσεις αυτού του είδους βασίζονται στην κάθαρση διαφόρων ουσιών και την απομάκρυνσή τους από το πλάσμα, σε μία συγκεκριμένη χρονική μονάδα, βοηθούν στην εκτίμηση της λειτουργίας των νεφρών και είναι : α) δοκιμασία στην οποία οι νεφροί μπορούν να απομακρύνουν ουρία και κρεατινίνη.

β) στην ικανότητα που έχουν τα νεφρά για αραίωση και πύκνωση των ούρων.

γ) δοκιμασία φαινολοσουλφονοθαλεΐνης ( PSP ).

Σε αυτή τη δοκιμασία γίνεται ενδομυϊκά ή ενδοφλέβια 1cc 0.6 διαλύματος PSP. Το ποσό της αποβαλλόμενης από τους νεφρούς χρωστικής ουσίας μας δείχνει την απεκκριτική ικανότητα των νεφρών, εξαρτάται από την αιμάτωσή τους και την εκκριτική ικανότητα των ουροφόρων σωληναρίων.

## 3. Ακτινολογικός έλεγχος

Απλή ακτινογραφία νεφρών : Στην απλή ακτινογραφία εξετάζεται η θέση, το σχήμα, το μέγεθος των νεφρών.<sup>24</sup>

Ενδοφλέβια ουρογραφία : Με αυτόν τον τρόπο απεικονίζεται η αποχετευτική οδός του ουροποιητικού συστήματος. Γίνεται έγχυση σκιαγραφικής ουσίας, αφού πρώτα γίνει το τεστ ευαισθησίας. Την ώρα που συγκεντρώνεται το φάρμακο στους νεφρούς και απεκκρίνεται αποτυπώνεται σε ακτινογραφικό φίλμ για να αποτυπωθεί ολόκληρη η οδός ( κάλυκες, πύελος, ουρητήρας, κύστη ).

Ανιούσα πυελογραφία - Κυστεογραφία : Η έγχυση του σκιαστικού υγρού γίνεται με την χρησιμοποίηση ουρητηρικού καθετήρα που τοποθετείται στο νεφρό ή στον ουρητήρα με κυστεοσκόπιο. Μας δίνει πληροφορίες για μορφολογικές αλλοιώσεις της αποχετευτικής οδού.

Αγγειογραφία των νεφρών : Αυτές είναι η οσφυϊκή, η παλίνδρομη και η εκλεκτική και επιτυγχάνεται η απεικόνιση των αρτηριών των νεφρών και των διακλαδώσεών τους δίνοντάς μας την εικόνα της σωστής τους μορφολογίας και λειτουργίας τους. Η σκιαστική ουσία που χρησιμοποιείται είναι η Urographine και εισάγεται στον οργανισμό με καθετηριασμό.<sup>33</sup>

#### Εξετάσεις με ραδιοϊσότοπα :

α)Ραδιενεργό νεφρόγραμμα : χρησιμοποιείται στη διάγνωση της νεφρογενούς υπέρτασης και στην εκτίμηση της νεφρικής λειτουργίας. Κάθε καμπύλη συνίσταται από το αγγειακό, το εκκριτικό και το απεκκριτικό τμήμα. Κάθε αλλαγή στην καμπύλη, μας εμφανίζει και το αντίστοιχο πρόβλημα.

β) Σπινθηρογράφημα νεφρών : Μας δίνει πληροφορίες για την μορφολογία και την θέση των νεφρών. Γίνεται ενδοφλέβια έγχυση φαρμάκου και καθώς αυτή παραμένει στα κύτταρα, εκπέμπει ραδιενέργεια που απεικονίζεται στην οθόνη των μηχανημάτων και καταγράφεται.<sup>19</sup>

#### 4. Βιοψία του νεφρού

Η βιοψία του νεφρού συνίσταται στη λήψη πολύ μικρού τμήματός του για εξέταση και γίνεται με την ανοιχτή τεχνική όπου το τμήμα του νεφρού λαμβάνεται με ειδική βελόνα ή με την κλειστή τεχνική κατά την οποία γίνεται αποκάλυψη και παρακέντησή του. Η τεχνική αυτή είναι αυστηρά άσηπτη και γίνεται από ειδικό γιατρό. Η παρουσία του νοσηλευτή κρίνεται απαραίτητη.<sup>33</sup>

### **3.3 Συμπτωματολογία - Κλινικά Ευρήματα στη ΧΝΑ**

Η συμπτωματική χρόνια νεφρική ανεπάρκεια είναι από πολλές απόψεις μη ειδική. Ναυτία, έμετος, αδυναμία και λήθαργος είναι τυπικά ευρήματα. Ο λόξυγκας μπορεί να είναι επίμονος και μερικοί ασθενείς παραπονούνται για κνησμό. Μειωμένη Libido και διαταραχές της εμμηνορυσίας είναι συχνά, καθώς και η διαταραχή συγκέντρωσης της προσοχής. Όταν τα συμπτώματα αρχίζουν, σύντομα ακολουθούν οι επιπλοκές της ουραιμίας. Αυτές περιλαμβάνουν περικαρδίτιδα, δυσλειτουργία των αιμοπεταλίων, αναιμία, νεφρική οστεοδυστροφία, και περιφερική νευροπάθεια. Η συσχέτιση της ανάπτυξης των συμπτωμάτων προς την νεφρική λειτουργία δεν είναι σταθερή, συνήθως όμως απαιτείται μια τιμή αζώτου ουρίας αίματος τουλάχιστον 50 mg/ 100ml και κρεατινίνη ορού μεγαλύτερη από 5 mg/ 100ml. Ορισμένοι όμως ασθενείς, είναι ελεύθεροι συμπτωμάτων και με πολύ υψηλότερα επίπεδα.<sup>29</sup>

Αναλυτικά στα συμπτώματα και κλινικά επακόλουθα της νόσου περιλαμβάνονται:

#### Γενικά:

- Ψ Ναυτία
- Ψ Έμετος
- Ψ Αδυναμία
- Ψ Λήθαργος
- Ψ Λόξυγκας

#### Καρδιαγγειακά:

- Ψ Δύσπνοια
- Ψ Ορθόπνοια
- Ψ Θωρακικός πόνος
- Ψ Οίδημα των άκρων
- Ψ Περικαρδίτιδα με ή χωρίς καρδιακό επιπωματισμό
- Ψ Συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια

## Ψ Υπέρταση

### Αιμοποιητικά:

- Ψ Ερυθρά αιμοσφαίρια: αναιμία
- Ψ Ελαττωμένη ερυθροποιητίνη
- Ψ Χαμηλού βαθμού αιμόλυση- αιμορραγική διάθεση
- Ψ Ανεπάρκεια σιδήρου (σε ασθενείς σε αιμοδιάλυση)
- Ψ Λευκά αιμοσφαίρια: Ελαττωμένη φαγοκυττάρωση και χημειοταξία, ελαττωμένα λεμφοκύτταρα
- Ψ Αιμοπετάλια: Παθολογική αιμορραγία, που οφείλεται σε παρατεταμένο χρόνο ροής (ελαττωμένη προσκόλληση αιμοπεταλίων )

### Νευρολογικά:

- Ψ Περιφερική νευροπάθεια
- Ψ Κεντρικό νευρικό σύστημα: Σπασμοί, τρόμος άνω άκρων
- Ψ Υπερτασική εγκεφαλοπάθεια
- Ψ Σύνδρομο ασταθούς ισορροπίας (σε ασθενείς σε αιμοδιάλυση)
- Ψ Εγκεφαλοπάθεια αιμοδιάλυσης
- Ψ Κώμα

### Μυοσκελετικό:

- Ψ Νεφρική οστεοδυστροφία
- Ψ Υποπεριοστική απορρόφηση, που οφείλεται σε αυξημένη παραθορμόνη
- Ψ Οστεομαλακία
- Ψ Ελαττωματική μετατροπή της 25-υδροξυηχοληκαλσιφερόλης σε 1.25 διυδροξυηχοληκαλσιφερόλης
- Ψ Περίσσεια αργιλίου
- Ψ Αρθρικές επιπλοκές ( ασθενείς σε αιμοδιάλυση)- αρθρικοί πόνοι
- Ψ Μυϊκές κράμπες
- Ψ Οστικοί πόνοι
- Ψ Ουρική αρθρίτιδα

### Μεταβολικές και ενδοκρινικές διαταραχές

- Ψ Δυσανεξία γλυκόζης
- Ψ Σεξουαλική δυσλειτουργία (ανικανότητα)
- Ψ Στειρότητα
- Ψ Διαταραχές της εμμηνορρυσίας
- Ψ Καθυστερημένη ήβη
- Ψ Γυναικομαστία
- Ψ Ανωμαλίες λιπιδίων

Γαστρεντερικό:

- Ψ Γαστρεντερική αιμορραγία: Αγγειοδυσπλασία
- Ψ Ηπατίτιδα (σε ασθενείς σε αιμοδιάλυση)
- Ψ Ανορεξία
- Ψ Χαρακτηριστική απόπνοια
- Ψ Εξελκώσεις στόματος
- Ψ Δίψα
- Ψ Διάρροια

Διαταραχές ηλεκτρολυτών

- Ψ Υπονατρίαμια
- Ψ Υπερκαλιαιμία
- Ψ Μεταβολική οξέωση
- Ψ Υπασβεστιαμία ή υπερασβεστιαμία
- Ψ Υπερφωσφαταιμία
- Ψ Υπερμαγνησισαμία

Δερματολογικά:

- Ψ Κνησμός
- Ψ Μελάχρωση
- Ψ Ξηροδερμία

Οφθαλμολογικά:

- Ψ Ελάττωση της όρασης
- Ψ Επιπεφυκίτιδα

Ουροποιογεννητικά:

Ψ Νυκτουρία

Ψ Ενούρηση

Ψ Πρωτεϊνουρία<sup>34, 39, 9</sup>

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

### **ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΧΝΑ**

#### **4.1 Δίαιτα στη ΧΝΑ**

Σήμερα υπάρχει μεγάλη δυνατότητα ενημέρωσης, σχετικά με τη σημασία των διαφόρων τροφών σε μια ισορροπημένη διαίτα και αρκετοί άνθρωποι είναι ενημερωμένοι στο θέμα αυτό. Ακόμα είναι γνωστό το παροιμιώδες «είσαι αυτό που τρως» που ισχύει φυσικά για τον καθένα από μας. Πέρα όμως απ' αυτά που αποτελούν γενικές γνώσεις, πρέπει να ξέρουμε πόσο σημαντική είναι η διαίτα στη Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια (ΧΝΑ) οποιασδήποτε αιτίας. Όταν λοιπόν οι νεφροί ανεπαρκούν οι μηχανισμοί που παρέχουν ενέργεια για τη λειτουργία του σώματος εργάζονται λιγότερο αποτελεσματικά, με συνέπεια να εμφανίζονται ποικίλες δυσλειτουργίες του οργανισμού. Ωστόσο μπορεί κανείς να ξεπεράσει μερικές από τις δυσλειτουργίες αυτές τρώγοντας κατάλληλες τροφές, που δίνουν και επαρκείς θερμίδες. Έτσι σε νεαρούς ασθενείς η σωματική αύξηση μπορεί να συνεχιστεί, τα κόκαλα μπορεί να παραμείνουν δυνατά και χωρίς ιδιαίτερες αλλοιώσεις και η μυϊκή ισχύς και ενέργεια μπορεί να διατηρηθούν σε καλή κατάσταση. Ο συνδυασμός μιας καλής διαίτας με τα απαραίτητα φάρμακα και τη σωστή άσκηση, μπορεί να ανεβάσει τη φυσική, ψυχολογική και κοινωνική ευεξία των ασθενών επιτρέποντας τους να οδηγηθούν σε μια πιο παραγωγική ζωή. Δεν θα πρέπει όμως ποτέ να ξεχνάμε ότι η διατήρηση καλής θρέψης είναι απαραίτητη σε οποιαδήποτε διαίτα.

Η διαίτα δε θεραπεύει τη νεφρική ανεπάρκεια. Όταν όμως οι νεφροί πάσχουν από προχωρημένη νεφρική ανεπάρκεια, μεταβολές στη διαίτα μπορεί να εμποδίσουν την εμφάνιση ορισμένων δευτερογενών εκδηλώσεων της νεφρικής ανεπάρκειας, όπως η νόσος των οστών και να βοηθήσουν στον έλεγχο άλλων συμπτωμάτων. Φυσικά όταν εμφανιστούν συμπτώματα όπως ναυτία, έμετοι, αδυναμία, πόνος στα κόκαλα ή αϋπνία, η τροποποίηση της διαίτας είναι



προφανώς απαραίτητη. Η τροποποίηση αυτή πρέπει βέβαια να καθοριστεί από το επίπεδο της νεφρικής λειτουργίας, από τα συμπτώματα που υπάρχουν και τις άλλες ανάγκες της θρέψης. Ο νεφρολόγος και η διαιτολόγος, μπορούν να βοηθήσουν με μια δίαιτα εξατομικευμένη, ειδική για τις ανάγκες ενός νεφροπαθή.

Είναι σημαντικό να θυμόμαστε ότι όσο η κατάσταση της νεφρικής λειτουργίας και οι ανάγκες σε θερμίδες αλλάζουν, είναι απαραίτητο και η δίαιτα να προσαρμόζεται ανάλογα. Όσο η νεφρική λειτουργία μειώνεται, πολλές ουσίες της τροφής, όπως το αλάτι, το νερό, ο φωσφόρος, το κάλιο και προϊόντα του μεταβολισμού των λευκωμάτων, που είναι άχρηστα, συσσωρεύονται στον οργανισμό. Έτσι σε μια σωστή δίαιτα, χρειάζεται να υπολογίζουμε τι τρώμε (είδος και ποσότητα) και να προσαρμόζουμε τη δίαιτα στο βαθμό της νεφρικής λειτουργίας, στη δυνατότητα δηλαδή των νεφρών να αποβάλλουν τα άχρηστα προϊόντα που θα προκύψουν από την κατανάλωση των τροφών αυτών.

Θα πρέπει ακόμα να γνωρίζουμε ότι αν και η δίαιτα δε θεραπεύει τη νεφρική νόσο, σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να βοηθήσει στη συντήρηση της νεφρικής λειτουργίας για αρκετό μάλιστα καιρό. Αντίθετα η αλόγιστη πρόσληψη τροφής οδηγεί πιο γρήγορα στο τελικό στάδιο της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας. Εξάλλου αισθανόμαστε πολύ καλύτερα όταν ακολουθήσουμε τη σωστή δίαιτα, ανάλογα φυσικά με το βαθμό της νεφρικής λειτουργίας. Αλλά και όταν φθάσουμε σε τελικό στάδιο της νεφρικής ανεπάρκειας και κάνουμε αιμοκάθαρση, ακολουθώντας τη σωστή δίαιτα νοιώθουμε πιο άνετα στα μεταξύ των αιμοκαθάρσεων διαστήματα. Ο τεχνητός νεφρός δε μπορεί να κάνει τα πάντα όπως πολύ καλά καταλαβαίνουμε. Ο νεφροπαθής είναι ο μόνος υπεύθυνος για την τήρηση σωστής δίαιτας, η οποία έχει τόση σημασία, όση και τα φάρμακα που δίνει ο γιατρός.<sup>16</sup>

Αμέσως πιο κάτω δίνονται πληροφορίες για ορισμένες ουσίες που υπάρχουν στις τροφές και παίζουν σημαντικό ρόλο στη δίαιτα των αρρώστων με

νεφροπάθεια.

## 1. ΝΑΤΡΙΟ

Μια από τις σημαντικές λειτουργίες των νεφρών είναι και η ρύθμιση της ποσότητας του νερού και νατρίου που αποβάλλονται στα ούρα, έτσι ώστε να διατηρείται σωστή η ισορροπία τους στο σώμα. Οι νεφροί παράγουν λίγα ή πολλά ούρα, ανάλογα με το ποσό των προσλαμβανόμενων υγρών. Το νάτριο είναι στοιχείο που βρίσκεται φυσιολογικά στον οργανισμό μας και χρησιμεύει σα σφουγγάρι, ώστε εξ αιτίας του να συγκρατείται νερό. Όταν στον οργανισμό εισέρχονται αυξημένα ποσά νατρίου, ο οργανισμός κατακρατεί νερό που προστίθεται στην κυκλοφορία.<sup>13</sup>

Οι φυσιολογικοί νεφροί έχουν μεγάλη ικανότητα να προσαρμόζουν τη λειτουργία τους στο νάτριο που περιέχεται στο σώμα, όπως επίσης και στο νερό και γενικά στις ανάγκες διατήρησης καλής ισορροπίας νατρίου και νερού. Όταν όμως η νεφρική λειτουργία ελαττωθεί αρκετά, οι νεφροί είναι πλέον ανίκανοι να ρυθμίσουν ικανοποιητικά την ισορροπία του νατρίου και του νερού. Σ' αυτή την περίπτωση το νάτριο και το νερό εφόσον προσλαμβάνονται ελεύθερα, συσσωρεύονται στους ιστούς του σώματος με αποτέλεσμα οίδημα (πρήξιμο) και αύξηση της αρτηριακής πίεσης. Όταν συμβεί αυτό, μείωση του προσλαμβανόμενου ποσού νατρίου πολλές φορές βοηθά στη ελάττωση του οιδήματος και της αρτηριακής πίεσης, θα πρέπει όμως να σημειωθεί ότι σε ορισμένες νεφροπάθειες οι νεφροί αποβάλλουν λόγω της φύσης της νεφροπάθειας αρκετό νάτριο και έτσι η πρόσληψη του με τη διαίτα θα πρέπει να είναι ικανοποιητική. Σε τέτοιες περιπτώσεις ο οργανισμός μπορεί να χάνει σημαντικές ποσότητες νατρίου και νερού στα ούρα. Αυτό μερικές φορές αναφέρεται σαν «νεφροπάθεια με απώλεια άλατος».

Δεν έχουν φυσικά σημαντική απώλεια νατρίου όλοι οι άρρωστοι που πάσχουν από χρόνια νεφρική ανεπάρκεια και τελικά μπορεί αυτοί οι ίδιοι ασθενείς που χάνουν νάτριο να γίνουν και «άτομα που κατακρατούν νάτριο»

όταν φθάσουν σε προχωρημένη νεφρική ανεπάρκεια.

Το πόσο νάτριο μπορεί με ασφάλεια να καταναλώσει κάποιος με πάθηση των νεφρών εξαρτιέται από το είδος της νεφροπάθειας που έχει καθώς και από το βαθμό της νεφρικής του λειτουργίας. Άτομα των οποίων οι νεφροί έχουν σοβαρή βλάβη θα πρέπει να προσέχουν ιδιαίτερα το νάτριο στη δίαιτα τους, σε σχέση με άτομα στα οποία οι πάσχοντες νεφροί συνεχίζουν να εργάζονται σχετικά καλά. Στους περισσότερους πάντως ασθενείς με ΧΝΑ δίνεται συνήθως δίαιτα με 4-6 γραμμάρια αλάτι ανά 24ωρο (δηλαδή φαγητό χωρίς πρόσθετο αλάτι), επειδή οι ασθενείς με ΧΝΑ αποβάλλουν καθημερινά με τα ούρα παρόμοια ποσότητα αλατιού (νατρίου). Αξίζει να τονιστεί ότι οι ασθενείς με ΧΝΑ αποβάλλουν υποχρεωτικά κάθε μέρα με τα ούρα 25 - 50 mEq/L νατρίου, σε αντίθεση με τα φυσιολογικά άτομα τα οποία με ελεύθερη πρόσληψη αλατιού μπορεί να αποβάλλουν με τα ούρα λίγο (5 mEq/L) ή πολύ (>100 mEq/L) νάτριο. Τέλος θα πρέπει να τονιστεί ότι αν χωρίς κάποιο ιδιαίτερο λόγο οι ασθενείς με ΧΝΑ ακολουθήσουν δίαιτα φτωχή σε αλάτι υπάρχει πιθανότητα να επιβαρύνουν τη νεφρική τους λειτουργία.

Ο γιατρός θα βοηθήσει να προσδιοριστεί η ποσότητα νατρίου που χρειάζεται και που είναι η καλύτερη δυνατή, η δε διαιτολόγος μπορεί να βοηθήσει στο σχεδιασμό της δίαιτας. Ίσως δε χρειάζεται να προσοχή πάρα πολύ στα ποσά νατρίου της δίαιτας. Πάντως σε κάποια χρονική στιγμή χρειάζεται να γνωρίζει ο νεφροπαθής το ανώτερο ποσό νατρίου που μπορεί να περιέχει η δίαιτα. Καλό είναι πάντως να ζυγίζεται καθημερινά, έτσι ώστε να ενημερώνεται έγκαιρα για τις απότομες μεταβολές του βάρους του (1 - 2.5 κιλά). Αυτές οφείλονται σχεδόν πάντα σε μεταβολές της ποσότητας αλατιού και υγρών του οργανισμού. Φυσικά σε τέτοιες περιπτώσεις θα πρέπει να τροποποιήσει ανάλογα την πρόσληψη του αλατιού.

Συχνά ακούγονται οι φράσεις «δίαιτα πτωχή σε «αλάτι» και «δίαιτα πτωχή σε νάτριο» να χρησιμοποιούνται εναλλάξ. Αυτό γίνεται επειδή το αλάτι ονομάζεται χλωριούχο νάτριο και φυσικά περιέχει μεγάλα ποσά νατρίου. Το

αλάτι δηλαδή είναι ταυτόσημο με το νάτριο και είναι η συχνότερη μορφή με την οποία υπάρχει το νάτριο στις τροφές. Μια δίαιτα χαμηλή σε νάτριο έχει φυσικά και λίγο αλάτι. Ωστόσο νάτριο υπάρχει στις τροφές και με άλλες μορφές.

Οι περισσότερες τροφές περιέχουν κάποιο ποσό νατρίου. Συστατικά που περιέχουν νάτριο, συχνά προστίθενται σε τροφές σαν συντηρητικά και σαν καρυκεύματα, στην επεξεργασία ή κονσερβοποίηση των τροφών. Τα κονσερβοποιημένα κρέατα ή λαχανικά είναι συνήθως επεξεργασμένα με αλάτι και έτσι έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε νάτριο. Ακόμη το νάτριο είναι συστατικό της σόδας του φαγητού και ουσιών που χρησιμοποιούνται σε ανατολικές κουζίνες, για να δοθεί εντονότερη γεύση στο φαγητό. Σημαντική πηγή αλατιού είναι και το ψωμί. Το ψωμί που πουλιέται στην αγορά έχει αρκετό αλάτι. Είναι λοιπόν καλό να καταναλώνεται λίγο ψωμί ή ανάλατο, το οποίο μπορείς να καταναλώνεται στην ποσότητα που επιτρέπεται. Ακόμα είναι σημαντικό να γνωρίζει ο νεφροπαθής ότι τα αναψυκτικά με ανθρακικό έχουν μεγάλη ποσότητα καλίου και αρκετή νατρίου (υπό μορφή σόδας) και για αυτό καλό είναι να τα αποφεύγονται.

## 2. Τροφές υψηλής περιεκτικότητας σε νάτριο

Οι παρακάτω τροφές περιέχουν υψηλά ποσά νατρίου.

### **α) Γαλακτοκομικά προϊόντα:**

- Τυρί
- Μαργαρίνη και βούτυρο (αλατισμένα)

### **β) Λίπη:**

- Μπέικον
- Ζαμπόν
- Χοιρινό

### **γ) Κρέατα, ψαρικά:**

- Συντηρημένο και πακεταρισμένο φαγητό

- Συντηρημένο κρέας
- Κονσερβοποιημένο κρέας (cornbeef, ζαμπόν, σαλάμι, παστό κρέας)
- Κονσερβοποιημένο ψάρι (σολωμός, τόνος, σαρδέλλα)
- θαλασσινά (στρείδια, μύδια, καβούρια)
- Κρύο πιάτο κρέατος
- Κρεατόπιττες

**δ) Λαχανικά:**

- Συντηρημένα μανιτάρια
- Χοιρινό και φασολάκια
- Πολτός και σάλτσα ντομάτας
- Συντηρημένα λαχανικά που περιέχουν νάτριο πρέπει να χρησιμοποιούνται με μέτρο
- Τουρσί

**ε) Σούπες:**

- Κύβοι σούπας
- Σούπες σε σκόνη

**ζ) Αρτύματα (καρυκεύματα):**

- Αλάτι σέλιου
- Αλάτι σκόρδου
- Κρεμμύδι
- Αλάτι θαλασσινό

**η) Διάφορα παράγωγα:**

- Σόδα φαγητού
- Μπισκότα
- Λαδολέμονο (γαλικό ή ιταλικό)
- Λάδια
- Αλατισμένα κράκερς, popcorn, ξηροί καρποί

- Αλατισμένο κολατσιό (πατατάκια)
- Σάλτες

#### θ) Συντηρητικά τροφών:

- $\text{NaHCO}_3$  (σόδα φαγητού)
- Σαλαμούρα
- $\text{NaCl}$  (αλάτι)(**δίαιτα στη χνα**)

## 2. ΝΕΡΟ

Ένα σημαντικό ερώτημα που πολλές φορές απασχολεί τα άτομα με ΧΝΑ είναι το πόσο νερό μπορούν και πρέπει να πίνουν. Συνήθως λέμε ότι τα άτομα αυτά πρέπει να πίνουν περίπου 3 λίτρα το 24ωρο, για να είμαστε σίγουροι ότι θα έχουμε όγκο ούρων γύρω στα 2-2.5 λίτρα/24ωρο. Το ποσό αυτό των ούρων το επιδιώκουμε στους ασθενείς με ΧΝΑ, για να διατηρήσουν έτσι τη μέγιστη δυνατή απομάκρυνση της ουρίας από τους πάσχοντες νεφρούς. Αξίζει μάλιστα να τονιστεί ότι το ποσό των υγρών που πρέπει να πίνουν οι ασθενείς με ΧΝΑ, πρέπει να κατανέμεται σ' ολόκληρο το 24ωρο.<sup>13</sup>

## 3. ΦΩΣΦΟΡΟΣ

Ο φωσφόρος είναι ένα στοιχείο το οποίο μαζί με το ασβέστιο είναι πολύ σημαντικά για την κατασκευή των οστών και τη διατήρησή τους σε καλή κατάσταση. Πολλές από τις τροφές που προτιμάμε μπορεί να είναι πλούσιες σε φωσφόρο. Γενικά οι περισσότερες τροφές που είναι πλούσιες σε λεύκωμα έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε φωσφόρο και γι' αυτό πρέπει να αποφεύγεται η υπερβολική κατανάλωσή τους.

Οι νεφροί είναι υπεύθυνοι για τη διατήρηση της ισορροπίας φωσφόρου-ασβεστίου. Όσον αφορά στο φωσφόρο του οργανισμού, η ισορροπία διατηρείται διαμέσου αποβολής στα ούρα του ποσού του φωσφόρου που δεν είναι απαραίτητος και πλεονάζει. Μικρότερα επίσης ποσά φεύγουν από τον οργανισμό με τα κόπρανα. Σε περίπτωση νεφρικής ανεπάρκειας, οι νεφροί δε

μπορούν να αποβάλλουν σημαντικές ποσότητες φωσφόρου, ώστε να διατηρείται η ισορροπία, με αποτέλεσμα τα επίπεδα του στο αίμα να ανεβαίνουν. Την ίδια στιγμή τα επίπεδα του ασβεστίου πέφτουν. Τότε οι παραθυρεοειδείς αδένες που βρίσκονται στο λαιμό, «αντιλαμβάνονται» το χαμηλό ασβέστιο και απελευθερώνουν μια ουσία την παραθορμόνη, που

προσπαθεί να κρατήσει το ασβέστιο του αίματος σε φυσιολογικά επίπεδα. Ο ένας τρόπος με τον οποίο η παραθορμόνη το πετυχαίνει αυτό είναι τραβώντας το ασβέστιο από τα οστά στο αίμα. Όσο αυτή η διαδικασία βρίσκεται σε συνεχή λειτουργία, τα κόκαλα γίνονται αδύνατα, εύθραυστα και αυξάνει έτσι η πιθανότητα για κατάγματα. Νόσοι των οστών που οφείλονται σε διαταραχές της σχέσης ασβεστίου/φωσφόρου εγκαθίστανται σιγά-σιγά. Εφόσον οι διαταραχές αυτές δεν αντιμετωπιστούν ικανοποιητικά η οστική νόσος συνεχίζει, οπότε μετά από λίγα χρόνια εμφανίζεται πόνος στα κόκκαλα και τις αρθρώσεις. Τέλος θα πρέπει να ξέρουμε ότι μερικές φορές ο υψηλός φωσφόρος προκαλεί κνησμό στο δέρμα (φαγούρα).

Ευτυχώς τα επίπεδα του φωσφόρου στο αίμα μπορεί να ρυθμιστούν, έτσι ώστε η οστική νόσος να αποφευχθεί ή να ελαχιστοποιηθεί. Είναι γνωστό ότι πολλές τροφές είναι πλούσιες σε φωσφόρο. Όταν σχεδιάζουμε λοιπόν τα γεύματά μας, κανονίζουμε ώστε να περιέχουν λιγότερο τις τροφές αυτές, για να έχουν έτσι οι νεφροί λιγότερο φωσφόρο να απομακρύνουν από τον οργανισμό.

Μερικές τροφές πλούσιες σε φωσφόρο είναι:

- Γάλα (φρέσκο, εβαπορέ, συμπυκνωμένο)
- Γιαούρτι
- Τυρί
- Παγωτό, κρέμα
- Σοκολάτα, κακάο, οβομαλτίνη
- Αυγά, αυγοτάραχο

- Κρέας, ψάρι, πουλερικά, cornbeef
- Προϊόντα σόγιας
- Συκώτι, νεφρά, καρδιές
- Ξεροί καρποί
- Ξερή φάβα και *κουκιά*
- Καβούρια, караβίδες, στρείδια, μύδια

Για τις τροφές που περιέχουν υψηλό φωσφόρο είναι δύσκολο να βρούμε υποκατάστατα. Ωστόσο υπάρχουν μερικά μη γαλακτοκομικά προϊόντα με χαμηλότερο φωσφόρο, όπως η υγρή μη γαλακτοκομική κρέμα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί αντί για γάλα στο μαγείρεμα. Τα υποκατάστατα της κρέμας, είναι καλά για τους ανθρώπους που προτιμούν το γάλα. Πρέπει πάντως να πίνεται καθημερινά περίπου 200 ml γάλα (1 φλιτζάνι) και αποφεύγεται όσο γίνεται το τυρί.

Ο γιατρός και η διαιτολόγος θα δώσουν οδηγίες για το είδος της διαίτας, όσον αφορά το φωσφόρο και μερικούς τρόπους, ώστε να επιτευχθεί. Όμως ακόμη και με διαίτα χαμηλής περιεκτικότητας σε φωσφόρο, είναι αδύνατο να εξαλειφθεί αυτός τελείως από το διαιτολόγιο, αφού σχεδόν όλες οι τροφές περιέχουν κάποιο ποσό φωσφόρου.<sup>16</sup> Γι' αυτό το λόγο ο γιατρός συνήθως συστήνει τη λήψη ειδικών φαρμάκων, τα οποία συνδέονται με τον φωσφόρο των τροφών στο έντερο, ώστε αυτός να αφαιρείται από τον οργανισμό με τα κόπρανα και να αποφεύγεται έτσι η απορρόφηση του. Υπάρχουν πολλά τέτοια φάρμακα, όπως το Pepsamar, Titalac, κ.ά. Προϊόντα ασβεστίου, όπως το Calcium Sandoz, Calcium Palma, κ.ά. βοηθούν επίσης στο να ελαττώσουν το φωσφόρο αφού συνδέονται μαζί του, όμως μπορεί να ανεβάσουν πολύ το ασβέστιο του ορού, ειδικά όταν παίρνεται και βιταμίνη D. Είναι πολύ σημαντικό να παίρνονται τα φάρμακα που δεσμεύουν το φωσφόρο (Alu-Cap, Pepsamar) στο μέσο των γευμάτων ή αμέσως μετά, έτσι ώστε αυτά να βρίσκονται στο στομάχι μαζί με την τροφή και να έχουν τη δυνατότητα να συνδέσουν τον φωσφόρο. Όταν



φυσικά ληφθούν με άδειο στομάχι έχουν μικρή επίδραση πάνω στη μείωση της απορρόφησης του φωσφόρου. Είναι ακόμη πολύ σημαντικό να κατανέμεται η λήψη των φαρμάκων αυτών κατάλληλα, δηλαδή τα γεύματα με τον περισσότερο φωσφόρο να συνοδεύονται από λήψη περισσότερων δεσμευτικών του.

Τελικά το να ακολουθούνται οι οδηγίες που δόθηκαν από το γιατρό, είναι το καλύτερο που μπορεί να κάνει ο νεφροπαθής, για να αναστείλει την εμφάνιση προβλημάτων από τα κόκαλα.<sup>13</sup>

#### **4. ΟΥΡΙΚΟ ΟΞΥ**

Μερικοί ασθενείς με ΧΝΑ αποβάλλουν μεγάλα ποσά ουρικού οξέος στα ούρα. Το ουρικό αποτελεί άχρηστο μεταβολικό προϊόν των τροφών και είναι υπεύθυνο για την πρόκληση ουρικής αρθρίτιδας, κυρίως όταν τα επίπεδα του στο αίμα αυξηθούν υπερβολικά. Εάν τα επίπεδα του ουρικού στο αίμα είναι πολύ υψηλά, ο γιατρός και η διαιτολόγος πληροφορούν τον ασθενή ποιες τροφές πρέπει να αποφεύγει, λ.χ. γεύματα που έχουν εντόσθια (συκώτι, γλυκάδια) και αλκοολούχα ποτά.

#### **5. ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΛΛΑ**

Οι βιταμίνες και τα μέταλλα είναι σημαντικά συστατικά οποιασδήποτε διαίτας επειδή είναι απαραίτητα για τις μεταβολικές λειτουργίες του οργανισμού. Η διαίτα που περιέχει λίγο απ' όλα, θεωρείται ότι παρέχει επαρκή ποσότητα βιταμινών και μετάλλων σε ένα μέσο άτομο. Όταν για διαιτητικούς λόγους περιοριστούν από τα γεύματα διάφορες τροφές, όπως αυτές που περιέχουν νάτριο, φωσφόρο κ.ά., η ποσότητα των προσλαμβανόμενων βιταμινών γίνεται ανεπαρκής. Έτσι το ασβέστιο, ο σίδηρος και οι υδατοδιαλυτές βιταμίνες (C, B και φυλικό οξύ) μπορεί να προσλαμβάνονται στις περιπτώσεις αυτές σε μικρότερες ποσότητες απ' αυτές που έχετε ανάγκη.<sup>29</sup>

Η καταλληλότερη στιγμή για να αρχίσετε να παίρνετε συμπληρωματικά

βιταμίνες, είναι αυτή κατά την οποία αρχίζετε να κάνετε δίαιτα. Ο γιατρός θα πει ποιο συμπλήρωμα βιταμινών θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί. Γενικά θεωρείται ότι σε ασθενείς με ΧΝΑ οι λιποδιαλυτές βιταμίνες (Α,Δ,Ε,Κ) δεν χρειάζεται να προσλαμβάνονται συμπληρωματικά και μάλιστα μερικές φορές η πρόσληψή τους μπορεί να έχει βλαβερές συνέπειες. Οι υδατοδιαλυτές βιταμίνες οι οποίες περιλαμβάνουν τη βιταμίνη C, θειαμίνη, ριβοφλαβίνη, νιασίνη, φυλικό οξύ, βιταμίνη B<sub>12</sub> και πυριδοξίνη, είναι αυτές που πρέπει να χρησιμοποιούνται συμπληρωματικά.<sup>40</sup>

Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η πρόσληψη ασβεστίου είναι πολύ περιορισμένη, σε διαιτολόγιο που είναι χαμηλό σε φωσφόρο. Έτσι όταν πετύχουμε να μειώσουμε τα επίπεδα του φωσφόρου στο αίμα, τότε είμαστε αναγκασμένοι να δώσουμε συμπληρωματικά ασβέστιο, ειδικά στους ασθενείς που βρίσκονται σε δίαιτα με περιορισμό του λευκώματος. Και αυτό γιατί η φτωχή σε λεύκωμα δίαιτα περιέχει συνήθως περίπου 350 mg ασβεστίου, ποσότητα που είναι πολύ μικρή σε σχέση μ' αυτή που περιέχει ένα φυσιολογικό διαιτολόγιο (800 - 1200 mg). Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο συνήθως συνιστάται συμπλήρωμα ασβεστίου. Το πιο κοινό φάρμακο με ασβέστιο είναι το ανθρακικό ασβέστιο (Titralac), το οποίο παράλληλα δρα και σαν δεσμευτικό του φωσφόρου. Φυσικά ο γιατρός είναι αυτός που θα συστήσει το σωστότερο και καλύτερο συμπλήρωμα ασβεστίου.

Και ο σίδηρος μπορεί να προστίθεται στο διαιτολόγιο, από τη στιγμή που αρχίζει ο περιορισμός σε κάποια συγκεκριμένη δίαιτα. Είναι προτιμότερο να προλαμβάνεται παρά να θεραπεύεται η αναιμία που προκαλείται από απώλεια αίματος, ανεπαρκή πρόσληψη σιδήρου ή καταστροφή των ερυθρών αιμοσφαιρίων.

Οι νεφροί παίζουν σημαντικό ρόλο και στη ρύθμιση των επιπέδων των βιταμινών και μετάλλων. Είναι πιθανό κατά το διάστημα που οι νεφροί οδηγούνται στο τελικό στάδιο της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας, τα επίπεδα των μετάλλων να συσσωρεύονται στον οργανισμό, εάν βέβαια

προσλαμβάνονται σε μεγάλα ποσά. Ένα απλό παράδειγμα είναι το μαγνήσιο (Mg) το οποίο βρίσκεται σε πολλά αντιόξινα, καθαρτικά και άλλα φάρμακα και μπορεί εύκολα να αυξηθεί στο αίμα, όταν προσλαμβάνεται σε αυξημένη ποσότητα. Είναι πολύ σημαντικό λοιπόν να παίρνονται μόνο τα φαρμακευτικά συμπληρώματα που συστήνονται από το γιατρό, για να αποφεύγεται κάθε είδους προβλήματα.<sup>16</sup>

## 6. ΛΕΥΚΩΜΑΤΑ

Τα λευκώματα ή πρωτεΐνες χρειάζονται για να διατηρηθεί καλά η υγεία μας και για να οικοδομηθούν οι ιστοί του σώματος μας, όπως οι μύες, το δέρμα, τα μαλλιά κ.ά. Τα λευκώματα είναι ιδιαίτερα σημαντικά για την αύξηση και ανάπτυξη του οργανισμού (σε νεαρούς και έφηβους), αλλά επίσης χρειάζονται και για την ανακατασκευή των ιστών. Τα λευκώματα συντίθενται από μικρά δομικά συστατικά, τα αμινοξέα. Υπάρχουν πολλά και διαφορετικά αμινοξέα που βρίσκονται στις λευκωματούχες τροφές, αν και ο οργανισμός μας μπορεί να κατασκευάσει μερικά απ' αυτά, χρησιμοποιώντας συστατικά που προέρχονται από τα λίπη και το σάκχαρο.

Είναι πολύ σημαντικό στις τροφές να περιέχονται τα αμινοξέα, τα οποία ο οργανισμός δε μπορεί να φτιάξει μόνος του. Μερικές λευκωματούχες τροφές περιέχουν όλα αυτά τα αμινοξέα (τα απαραίτητα δηλαδή αμινοξέα) και αυτές ονομάζονται «πλήρεις» ή τροφές με πρωτεΐνες υψηλής βιολογικής αξίας ή ποιότητας. Υψηλής ποιότητας πρωτεΐνες είναι το αυγό, το κρέας, το ψάρι, τα πουλερικά, το γάλα, το τυρί, κ.ά. Ξερά κουκιά, λαχανικά, σιτηρά και δημητριακά περιέχουν επίσης λεύκωμα, όμως αυτό δεν περιέχει όλα τα απαραίτητα αμινοξέα, που χρειάζεται ο οργανισμός και ονομάζονται τροφές με πρωτεΐνες χαμηλής ποιότητας ή «μη πλήρεις». Και τα δυο είδη πρωτεϊνών, τόσο τα χαμηλής, όσο και τα υψηλής ποιότητας πρέπει να περιλαμβάνονται στη διαίτα, προτεραιότητα όμως πρέπει να δίνεται στις πρωτεΐνες υψηλής ποιότητας.<sup>29</sup>

Τρώγοντας μεγάλα ποσά πρωτεϊνών, αυξάνεται η λειτουργία των νεφρών. Η

δυνατότητα με την οποία ο νεφρός φιλτράρει και καθαρίζει το αίμα, αυξάνει όταν τρώμε γεύμα με πολύ λεύκωμα, ιδιαίτερα ψαχνό κρέας. Υπάρχουν μάλιστα ενδείξεις ότι εάν κάποιος με νεφροπάθεια συνεχίζει να τρώει γεύματα υψηλής περιεκτικότητας σε λεύκωμα, δημιουργούνται τέτοιες συνθήκες στο νεφρό, ώστε αυτός προοδευτικά βλάπτεται. Δηλαδή δημιουργείται μια επιπρόσθετη βλάβη στον ήδη πάσχοντα νεφρό. Με τον τρόπο αυτό νεφροί που ήδη ανεπαρκούν μπορεί να προχωρήσουν γρηγορότερα σε τελικό στάδιο ΧΝΑ, παρά αν ήταν σε δίαιτα χαμηλής περιεκτικότητας σε λευκώματα. Πολλές μελέτες προσπάθησαν να διευκρινίσουν εάν όλα αυτά συμβαίνουν πράγματι έτσι και να προσδιορίσουν ποια ποσότητα λευκώματος θεωρείται μεγάλη για ένα συγκεκριμένο βαθμό νεφρικής ανεπάρκειας. Φαίνεται λοιπόν ότι όταν η κρεατινίνη του ορού είναι ή 2.5-3.5 mg/dl, ιδανική είναι η δίαιτα 0.6 γραμμαρίων λευκώματος/kg.σ.β. (δηλαδή περίπου 40 γραμμάρια λευκώματος για ασθενή μέσου σωματικού βάρους) και 40 θερμίδων/kg.σ.β.. Θα πρέπει βέβαια το 70-75% του λευκώματος αυτού να προέρχεται από τροφές με λεύκωμα υψηλής βιολογικής αξίας, δηλαδή να είναι ζωικής προέλευσης. Είναι σημαντικό να θυμόμαστε πως η χαμηλή σε λεύκωμα δίαιτα δεν θεραπεύει τους νεφρούς που πάσχουν. Ωστόσο δίαιτα με μέτρια ποσά λευκώματος υψηλής βιολογικής αξίας, φαίνεται να αποτελεί ικανοποιητική λύση για τους ασθενείς με ελαττωμένη νεφρική λειτουργία.<sup>16</sup> Ο γιατρός μπορεί να συστήσει μια δίαιτα χαμηλής περιεκτικότητας σε λεύκωμα, ανάλογα με τις ανάγκες του ασθενή.

Όταν ο οργανισμός μεταβολίζει λευκώματα, ένα από τα άχρηστα μεταβολικά προϊόντα που παράγονται είναι και η ουρία. Οι υγιείς νεφροί μπορούν και αποβάλλουν αυτή την άχρηστη ουσία, όταν όμως έχουν μειωμένη λειτουργία, η πρόσληψη συνηθισμένου ποσού λευκώματος, προκαλεί συσσώρευση της ουρίας στον οργανισμό. Η αύξηση της ουρίας και άλλων άχρηστων προϊόντων, που προέρχονται από το μεταβολισμό των λευκωμάτων, προκαλεί ναυτία, εμετούς, αδυναμία και ανορεξία. Μείωση του ποσού των λευκωμάτων που τρώμε μπορεί να βοηθήσει στον έλεγχο αυτών των συμπτωμάτων.<sup>40</sup>

## 7. ΚΑΛΙΟ

Το κάλιο είναι μέταλλο το οποίο βοηθάει τους μύες, τα νεύρα και άλλους ιστούς να δουλεύουν σωστά. Μια από τις πιο σημαντικές δουλειές των νεφρών είναι να διατηρούν σε σωστά επίπεδα το κάλιο του οργανισμού.

Οι υγιείς νεφροί φυσιολογικά αποβάλλουν το περισσότερο από το πλεονάζον και μη απαραίτητο για τον οργανισμό μας κάλιο. Όταν όμως η νεφρική λειτουργία μειωθεί αισθητά, το κάλιο συσσωρεύεται στον οργανισμό. Υψηλά επίπεδα καλίου στο αίμα είναι επικίνδυνα, επειδή μπορούν να κάνουν την καρδιά να μη χτυπά φυσιολογικά, αλλά ακόμη και να σταματήσει. Δεν υπάρχουν συνήθως ιδιαίτερα προειδοποιητικά σημεία και κλινικές εκδηλώσεις από τα υψηλά επίπεδα καλίου του αίματος, εκτός από μια μυϊκή αδυναμία, γενικευμένη ατονία και διαταραχές του καρδιακού ρυθμού (βραδυκαρδία). Γι' αυτό αν ο γιατρός συμβουλεύει να περιοριστεί το κάλιο στο διαιτολόγιο είναι πολύ σημαντικό να ακολουθήσει ο νεφροπαθής την οδηγία του.<sup>30</sup>

Μερικές φορές άτομα με ΧΝΑ μπορεί να έχουν χαμηλά επίπεδα καλίου στο αίμα, λόγω μεγάλων απωλειών καλίου στα ούρα ή λόγω άλλου είδους απωλειών (έμετοι, διάρροιες, χρήση φαρμάκων). Πολύ χαμηλό κάλιο στο αίμα είναι επίσης επικίνδυνο, γιατί και σ' αυτή την περίπτωση μπορεί να εμφανισθεί μυϊκή αδυναμία και διαταραχές στο ρυθμό της καρδιάς. Ο γιατρός που ελέγχει τα επίπεδα καλίου του αίματος, δίνει σχετικές διαιτητικές οδηγίες.

Το κάλιο βρίσκεται φυσιολογικά σ' όλες σχεδόν τις τροφές, αλλά σε πολύ υψηλά ποσά στα φρούτα, τους χυμούς, τα λαχανικά και το γάλα. Υποκατάστατα άλατος (ουσίες που υποκαθιστούν το αλάτι δίνοντας γεύση αλατιού στην τροφή), τροφές χωρίς αλάτι, baking powder και κάποιες τροφές χαμηλής περιεκτικότητας σε νάτριο, περιέχουν μεγάλα ποσά καλίου. Γι' αυτό είναι πολύ σημαντικό να διαβάζουμε τις ετικέτες των τροφών, όσον αφορά στο κάλιο.

### Τροφές υψηλής περιεκτικότητας σε κάλιο

Τροφές που περιέχουν υψηλά ποσά καλίου.

#### **Λαχανικά:**

- λάχανα
- ξηρά κουκιά
- μανιτάρια
- πατάτες (φλούδες), τσιπς
- σπανάκι
- γλυκιά πατάτα, πατάτα σε πουρέ
- ντομάτα, σάλτσα ντομάτας, χυμός ντομάτας
- μανιτάρια

#### **Φρούτα:**

- βερίκοκο, χυμός βερίκοκου
- αβοκάντο
- μπανάνα
- πεπόνι, καρπούζι
- ξηρά φρούτα
- σύκα
- γκρέϊπφρουτ
- πορτοκάλια, χυμοί πορτοκαλιού
- ροδάκινα φρέσκα
- δαμάσκηνα, χυμός δαμάσκηνου
- σταφίδα

#### **Διάφορα:**

- μπίρα, κρασί, τσέρι, λικέρ
- καφές, νες καφέ, ζάχαρη
- σοκολάτα, ρόφημα σοκολάτας, καραμέλες, κόκα-κόλα

- γάλα (εβαπορέ ή συμπυκνωμένο)
- ξηροί καρποί, βούτυρο από αράπικο φιστίκι
- υποκατάστατο αλατιού, καφετερά

Τροφές με υψηλή περιεκτικότητα σε κάλιο, μπορεί να είναι επικίνδυνες, εάν η νεφρική λειτουργία είναι πολύ μειωμένη. Ο νεφροπαθής πρέπει να γνωρίζει τις επικίνδυνες τροφές και να γίνει αρκετά οικείος μ' αυτές. Να θυμάται ότι δεν επιτρέπονται περισσότερα από:

2 κουταλιές σερβιρίσματος χόρτα μαγειρεμένα

2 φρούτα μικρά

200 γραμ. γάλακτος (1 φλιτζάνι)

2x75 γραμ. κρέατος

Μπορεί να φάει ειδικά τις πατάτες (να προτιμώνται οι μικρές και να αποφεύγονται οι γλυκές), τα καρότα και τον αρακά αν τα αφήσει καθαρισμένα και κομμένα όλη τη νύχτα στο νερό και κατόπιν τα βράσει σε αρκετή ποσότητα νερού, το οποίο στο τέλος θα το πετάξει.

Ορισμένες τροφές πλούσιες σε κάλιο και η ποσότητα καλίου που περιέχεται σε συγκεκριμένα ποσά της τροφής αυτής:

## Α. Περιεκτικότητα διαφόρων φρούτων σε κάλιο

<b>Φρούτα</b>	<b>Βάρος</b>	<b>Mmol Καλίου</b>
1 μήλο	120 γραμ.	4
1/2 αβοκάντο	75 γραμ.	9
1 μέση μπανάνα	140 γραμ.	14
1 κλεμεντίνη	40 γραμ.	2
1 πορτοκάλι	200 γραμ.	6
1 χουρμάς ωμός	25 γραμ	2
1 χουρμάς ξερός	15 γραμ.	2.5
1 σύκο ξερό	20 γραμ	5
1 κουταλιά ξερές σταφίδες	10 γραμ.	3
10 ρόγες σταφύλι	50 γραμ.	5
1 φέτα πεπόνι	200 γραμ.	5
1 ροδάκινο	110 γραμ.	5
1 αχλάδι	150 γραμ.	5
1 ποτήρι χυμός μήλου	200 ml	8
1 ποτήρι χυμός πορτοκάλι	200 ml	6
1 ποτήρι χυμός ντομάτας	200 ml	12



## B. Περιεκτικότητα λαχανικών σε κάλιο

Λαχανικά	Βάρος	Mmol Καλίου
2 πατάτες μεγέθους αυγού βρασμένες χωρίς φλούδες	100 γραμ.	6
βρασμένες με τις φλούδες	100 γραμ.	11
ψημένες πατάτες	100 γραμ.	7
Τσιπς	130 γραμ.	22
1 γλυκοπατάτα(μέσου μεγέθους βρασμένη)	130 γραμ.	9
1 κουτάλα καρότα άψητα	40 γραμ.	2
1 κουτάλα βρασμένα	40 γραμ.	1.2
1 κουτάλα φασόλια	45 γραμ.	3
1 κουτάλα τοματοπολτός	15 γραμ.	4
1 ντομάτα	60 γραμ.	4

**Δίαιτα ασθενών που βρίσκονται σε πρόγραμμα χρόνιας αιμοκάθαρσης, περιτοναϊκής κάθαρσης ή που έχουν κάνει μεταμόσχυση**

Μια καλά σχεδιασμένη δίαιτα είναι ουσιαστική για όλους, προκειμένου να βελτιωθεί η υγεία μας. Όταν κάποιος φθάσει σε τελικό στάδιο χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας και χρειαστεί αιμοκάθαρση, η δίαιτα του είναι απαραίτητο να αλλάξει. Η δίαιτα είναι ένα πολύ σημαντικό μέρος της θεραπείας ασθενών με τελικό στάδιο ΧΝΑ που έχουν ανάγκη αιμοκάθαρσης ή περιτοναϊκής κάθαρσης, όπως είναι σημαντική και σε πρωϊμότερα στάδια ΧΝΑ. Ακόμα κάποιοι διαιτητικοί περιορισμοί μπορεί να υπάρχουν και μετά από νεφρική μεταμόσχευση.

## **1. Αιμοκάθαρση**

### **A. Ενεργειακές ανάγκες**

Ένα φυσιολογικό άτομο με ιδανικό σωματικό βάρος που δεν εργάζεται, χρειάζεται καθημερινά 30-50 θερμίδες/kg σωματικού βάρους, δηλαδή άτομο 70 Kg χρειάζεται το λιγότερο 2100 θερμίδες/ ημέρα. Ένας αιμοκαθαιρόμενος με τις ίδιες προϋποθέσεις, χρειάζεται τουλάχιστον 35 θερμίδες/kg σωματικού βάρους. Φυσικά περισσότερες θερμίδες χρειάζονται αυτοί που εργάζονται σκληρά και αυτοί που βρίσκονται σε περίοδο καταβολικού stress (πυρετός κ.ά.).

Πρέπει να γνωρίζουμε ότι εκτός από τις θερμίδες που παίρνουμε διαμέσου των τροφών, όταν κάποιος κάνει αιμοκάθαρση και το διάλυμα του έχει περιεκτικότητα γλυκόζης 200 mg/dl, τότε κερδίζει σε κάθε συνεδρία αιμοκάθαρσης 400 θερμίδες από τη γλυκόζη του διαλύματος που παίρνει.

### **B. Λευκώματα**

Όταν αρχίσει η αιμοκάθαρση, το ποσό των λευκωμάτων της δίαιτας γενικά αυξάνει. Τώρα οι νεφροί δεν είναι ολοκληρωτικά υπεύθυνοι για την αφαίρεση και απομάκρυνση από τον οργανισμό των άχρηστων προϊόντων, που προέρχονται από τα λευκώματα των τροφών, οπότε μπορούν να καταναλωθούν μεγαλύτερες ποσότητες. Ακόμη, οι ανάγκες σε λευκώματα τώρα είναι μεγαλύτερες. Υπολογίζεται ότι χρειάζονται 1-1.2 γραμμάρια λευκώματος για κάθε κιλό σωματικού βάρους και ποτέ λιγότερο από 1 γραμμάριο/kg σωματικού βάρους την ημέρα.

### **Γ. Νάτριο και νερό**

Το νάτριο συνεχίζει να είναι πολύ σημαντικό κομμάτι της ειδικής δίαιτας του αιμοκαθερόμενου. Μπορεί να χρειαστεί να αλλάξει το ποσό του νατρίου της δίαιτας που μέχρι τώρα ακολουθούσε και αυτό θα εξαρτηθεί από το πόσο νάτριο μπορούν να αποβάλλουν τα νεφρά. Εξ άλλου η καλή ρύθμιση του νατρίου στη δίαιτα είναι ουσιαστική και για τη διατήρηση καλής αρτηριακής

πίεσης. Βασικά 60-80 mmol νατρίου/ημέρα είναι ικανοποιητική ποσότητα και λαμβάνεται από το φαγητό, όταν δεν βάζει σ' αυτό καθόλου αλάτι.

Ο έλεγχος των προσλαμβανόμενων υγρών γίνεται πολύ σημαντικός, όσο πλησιάζει η ημέρα για έναρξη αιμοκάθαρσης. Όταν οι νεφροί δεν μπορούν να αποβάλλουν ούρα, το ποσό των υγρών που προσλαμβάνεται καθημερινά πρέπει να είναι μειωμένο. Βέβαια η πρόσληψη κατάλληλης ποσότητας νατρίου εμποδίζει τη δίψα. Είναι καλό να γνωρίζει το άτομο ότι επιτρέπεται να πίνει καθημερινά 500 ml νερού (δυο γεμάτα ποτήρια) + τόσο νερό όσα ήταν τα ούρα του το προηγούμενο 24ωρο. Το καλοκαίρι όταν ιδρώνει αρκετά μπορεί φυσικά να πει 200 - 300 ml νερού παραπάνω. Πρέπει ακόμα να γνωρίζει ότι η ποσότητα του νερού που περιέχεται σε ένα καθημερινό διαιτολόγιο ανέρχεται σε 1 λίτρο περίπου (νερό των τροφών), χωρίς να περιλαμβάνονται φυσικά στην ποσότητα αυτή τα υγρά που προσλαμβάνονται υπό μορφή νερού ή ποτών.

Από τα διάφορα ποτά και υγρά πόματα απαγορεύονται οι χυμοί των φρούτων (πορτοκαλάδες, λεμονάδες), η μπύρα, το κακάο, η σοκολάτα, η κόκα-κόλα και ο nescafe, γιατί περιέχουν κάλιο. Τα πυκνά οινοπνευματώδη ποτά όπως το ουίσκι, το κονιάκ, το ούζο, η βότκα, το τζιν, η ρακί, κ.ά. επιτρέπονται σε περιορισμένη ποσότητα, δηλαδή 1 έως 2 ποτά την ημέρα.

Όταν λοιπόν οι νεφροί δε λειτουργούν, είναι φυσικό να μη μπορούν να απαλλαγούν από το επιπλέον νερό και νάτριο (αλάτι), που έχει προσληφθεί. Για το λόγο αυτό κερδίζοντας βάρος στα μεσοδιαστήματα των αιμοκαθάρσεων, σιγά-σιγά δημιουργείται οίδημα (πρήξιμο) το οποίο εμφανίζεται χαμηλά στα πόδια, στο πρόσωπο και βέβαια στην κοιλιά, αν το νερό που έχει κατακρατήσει ο οργανισμός είναι πολύ.

Βασικές αρχές για τη ρύθμιση του προσλαμβανόμενου νατρίου της τροφής:

1. Δεν βάζουμε στο τραπέζι, αλατιέρα, εκτός κι αν αυτό συστήθηκε από το γιατρό.
2. Δεν χρησιμοποιούνται υποκατάστατα αλατιού. Αυτά έχουν κάλιο και

φυσικά θα ανεβάσουν υψηλά τα επίπεδα του στο αίμα.

3. Οι κονσερβοποιημένες τροφές έχουν συνήθως πολύ υψηλή περιεκτικότητα σε νάτριο και γι' αυτό είναι καλό να ελέγχονται πριν καταναλωθούν.

4. Αποφεύγονται κράκερς, τσιπς και οτιδήποτε άλλο έχει σίγουρα υψηλή περιεκτικότητα σε νάτριο.

5. Χρησιμοποιείται φρέσκο κρέας, πουλερικά και ψαρικά. Αποφεύγονται καπνιστά και αλατισμένα κρεατικά ή ψάρια, όπως επίσης και το μπέικον.

#### Δ. Κάλιο

Η ρύθμιση του καλίου γίνεται πιο σημαντική στους ασθενείς που χρειάζονται αιμοκάθαρση. Όσο η νεφρική λειτουργία μειώνεται, το κάλιο συσσωρεύεται πιο γρήγορα στο αίμα και τα επίπεδα του ανεβαίνουν επικίνδυνα. Εάν ο περιορισμός του καλίου ήταν απαραίτητος για το νεφροπαθή, όταν βρισκόταν στα πρώιμα στάδια της ΧΝΑ, αυτό το θέμα από εδώ και πέρα αποτελεί ένα μεγάλο και πολύ σημαντικό μέρος της δίαιτας.

Πρέπει ωστόσο να γνωρίζει ο αιμοκαθερόμενος ότι το κάλιο, είναι υπεύθυνο για τη φυσιολογική λειτουργία των μυών και των νεφρών, επίσης ότι η καρδιά είναι και αυτή ένας μυς και φυσικά το κάλιο μπορεί να επηρεάσει τη λειτουργία της. Έτσι το κάλιο που φυσιολογικά φιλτράρεται στους νεφρούς και αποβάλλεται στα ούρα, μπορεί μερικές φορές, σε ασθενείς που δεν έχουν νεφρική λειτουργία να δράσει σαν «τοξικό δηλητήριο», όταν ανεβαίνουν τα επίπεδα του στο αίμα. Κλινικά σημεία του υψηλού καλίου στο αίμα είναι η μυϊκή αδυναμία, οι ανωμαλίες στους κτύπους της καρδιάς (αρρυθμίες) κ.ά. Η υπερκαλιαιμία εκτός του ότι δεν έχει κάποια άλλα προειδοποιητικά σημεία, μπορεί να οδηγήσει και σε ξαφνικό θάνατο.

### Ε. Φωσφόρος

Η ποσότητα φωσφόρου, που προσλαμβάνεται καθημερινά, είναι ένα μέρος της διαίτας στην αιμοκάθαρση. Έχοντας φυσιολογικά επίπεδα φωσφόρου στο αίμα, μπορεί και εμποδίζεται η εμφάνιση της νόσου των οστών. Όσο σημαντικά είναι τα χαμηλά επίπεδα του φωσφόρου στη διατήρηση των οστών σε καλή κατάσταση, τόσο σημαντικές είναι και οι ανάγκες για συμπληρωματική λήψη ασβεστίου. Αυτά τα δυο μαζί (χαμηλός φωσφόρος και αυξημένο ασβέστιο τροφής) είναι ουσιαστικά για να εμποδίσουν την εμφάνιση οστικής νόσου.

Η καλύτερη πηγή ασβεστίου και φωσφόρου είναι η τροφή και για κακή μας τύχη δεν υπάρχει τρόπος να αυξήσουμε το ασβέστιο της τροφής, χωρίς να αυξήσουμε και τον φωσφόρο (υπάρχουν σχεδόν πάντα μαζί). Έτσι τις περισσότερες φορές για να ελέγξουμε τα αυξημένα επίπεδα φωσφόρου στο αίμα είμαστε αναγκασμένοι να παίρνουμε φάρμακα που δεσμεύουν τον φωσφόρο στο έντερο, θα πρέπει ωστόσο να γνωρίζουμε ποιες τροφές ευρείας κατανάλωσης περιέχουν πολύ φωσφόρο.

<b>Τροφές ευρείας κατανάλωσης με πολύ φωσφόρο είναι:</b>
1. Όλοι οι ξηροί καρποί και το αράπικο φιστίκι
2. Η κόκα-κόλα
3. Τα σιτηρά, τα ξηρά κουκιά, οι φακές
4. Το γάλα και τα τυροκομικά προϊόντα
5. Προϊόντα σόγιας

### ΣΤ. Βιταμίνες

Ένα συμπλήρωμα υδατοδιαλυτών βιταμινών είναι τις περισσότερες φορές αναγκαίο στους αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς. Η αιμοκάθαρση αφαιρεί βιταμίνες από το αίμα και έτσι η συμπλήρωση τους με εξωγενή χορήγηση είναι απαραίτητη.

## 2. Συνεχής φορητή περιτοναϊκή κάθαρση (ΣΦΠΚ)

Οι θερμίδες στη διαίτα για ασθενείς της ΣΦΠΚ πρέπει να είναι σχετικά περιορισμένες για ένα συγκεκριμένο λόγο. Η διαδικασία της περιτοναϊκής κάθαρσης απαιτεί τη χρήση υγρών που περιέχουν γλυκόζη (ζάχαρη), η οποία απορροφάται, μπαίνει στην κυκλοφορία και στη συνέχεια χρησιμοποιείται όπως και η υπόλοιπη γλυκόζη του σώματος, προσφέροντας αρκετές θερμίδες καθημερινά. Έτσι οι ασθενείς που βρίσκονται σε πρόγραμμα ΣΦΠΚ δεν πρέπει να ξεχνάνε ότι η γλυκόζη που απορροφάται από την περιτοναϊκή κοιλότητα, αποτελεί για αυτούς σημαντική πηγή ενέργειας, θεωρείται μάλιστα ότι με τον τρόπο αυτό οι ασθενείς προσλαμβάνουν 500-800 θερμίδες (Kcal) το 24ωρο. Για το λόγο αυτό πολλοί γιατροί και διαιτολόγοι συνιστούν μείωση των προσλαμβανόμενων θερμίδων και κυρίως αποφυγή της ζάχαρης της τροφής. Ευτυχώς η όρεξη των ασθενών αυτών συνήθως είναι μειωμένη, πιθανώς λόγω αυτής της έξτρα απορρόφησης γλυκόζης, αλλά και λόγω του όγκου των υγρών που υπάρχουν πάντοτε μέσα στην κοιλιά.

Οι ανάγκες σε πρωτεΐνες στην περιτοναϊκή κάθαρση είναι μεγαλύτερες απ'ότι στην αιμοκάθαρση. Έτσι ενώ σε κάθε συνεδρία αιμοκάθαρσης χάνονται 6 γραμμάρια αμινοξέων ή λίγο λιγότερο από 1 γραμμάριο λευκώματος, στη ΣΦΠΚ χάνονται καθημερινά με τα περιτοναϊκά υγρά περίπου 8-9 γραμμάρια λευκώματος. Για να καλυφθούν λοιπόν οι ανάγκες σε λεύκωμα, ενός αρρώστου που είναι σε ΣΦΠΚ, χρειάζονται καθημερινά 1.2-1.5 γραμμάρια λευκώματος για κάθε κιλό σωματικού βάρους. Εάν λοιπόν ένα άτομο που πάντα δεν του άρεσε το κρέας και άλλες τροφές πλούσιες σε λεύκωμα, η περιτοναϊκή κάθαρση μπορεί να μην αποτελεί τη θεραπεία εκλογής για αυτό.

Το νάτριο μπορεί πολύ εύκολα να χάνεται με το υγρό της περιτοναϊκής κάθαρσης, επειδή η θεραπεία συνεχίζει καθ' όλο το 24ωρο, επιτρέποντας έτσι την αφαίρεση νατρίου για τον περισσότερο χρόνο της ημέρας. Αυτό φυσικά επιτρέπει στους ασθενείς να έχουν πιο ελεύθερη διαίτα νατρίου.

Το κάλιο στη διαίτα των ασθενών που κάνουν περιτοναϊκή συνεχίζει να είναι

πολύ σημαντικό, όμως μπορεί να είναι η πρόσληψή του περισσότερο ελεύθερη. Άνθρωποι που τρώνε λίγο κάλιο, ενώ είναι σε περιτοναϊκή κάθαρση, θα έχουν χαμηλό κάλιο αίματος λόγω της συνεχούς αφαιρέσεως του.

Ο έλεγχος των υγρών μπορεί να επιτευχθεί διαμέσου της προσεκτικής λήψης του νατρίου. Πολλοί άνθρωποι που κάνουν ΣΦΠΚ δε βρίσκονται σε ιδιαίτερο περιορισμό των προσλαμβανόμενων υγρών.

Ο φωσφόρος δύσκολα περιορίζεται σε δίαιτες που έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες, επειδή τόσο αυτός όσο και οι πρωτεΐνες συνήθως βρίσκονται στις ίδιες τροφές σε αυξημένα ποσά. Ο φωσφόρος αφαιρείται βέβαια με το περιτοναϊκό υγρό, αλλά η λήψη φαρμάκων που τον δεσμεύουν στο έντερο είναι συνήθως αναγκαία. Το ασβέστιο τέλος όπως είναι γνωστό δύσκολα λαμβάνεται σε ικανοποιητικά ποσά διαμέσου των τροφών, κάνοντας έτσι αναγκαία τη χρήση συμπληρωμάτων ασβεστίου (Titralac, κ.ά.).

### **3. Νεφρική μεταμόσχευση**

Σε περίπτωση νεφρικής μεταμόσχευσης, χρησιμοποιούνται φάρμακα με σκοπό την αποτροπή απόρριψης. Τα κορτικοστεροειδή είναι απαραίτητα στη διατήρηση του μοσχεύματος, όμως προκαλούν πολλές παρενέργειες. Κάποιες απ' αυτές απαιτούν διαιτητική αντιμετώπιση. Η σημαντικότερη είναι η κατακράτηση νατρίου. Άλλες είναι η ανακατανομή του λίπους, η λέπτυνση του δέρματος, η ακμή και η αύξηση της όρεξης. Αφού η όρεξη διεγείρεται, ο έλεγχος και περιορισμός των προσλαμβανόμενων θερμίδων είναι απαραίτητος για να εμποδίσουμε μεγάλη αύξηση του σωματικού βάρους. Μια μέθοδος που μερικές φορές χρησιμοποιείται για να αντιμετωπίσουμε κάποιες από τις παρενέργειες είναι η χρήση δίαιτας με πολλές πρωτεΐνες και πολύ λίγους υδατάνθρακες, η οποία έχει λίγο νάτριο και πολύ λίγες θερμίδες, έτσι ώστε να αποτρέπεται η αύξηση του σωματικού βάρους.

Ένα άλλο φάρμακο, που χρησιμοποιείται συχνά σήμερα για να εμποδίσει την απόρριψη του νεφρικού μοσχεύματος είναι η κυκλοσπορίνη. Μερικοί άνθρωποι

παίρνοντας κυκλοσπορίνη έχουν αύξηση του καλίου του ορού και χρειάζονται δίαιτα χαμηλή σε κάλιο γι' αυτή τη χρονική περίοδο. Όπως γνωρίζουμε όμως, κάθε άτομο έχει τις δικές του ιδιαίτερες ανάγκες. Η ειδική δίαιτα που χρειάζεται ένα άτομο μετά από μεταμόσχευση νεφρού σε συνδυασμό μ' αυτά τα φάρμακα, μπορεί να διαφέρει πολύ από τις δίαιτες άλλων ανθρώπων. Ο γιατρός θα συστήσει μια ειδική δίαιτα η οποία θα είναι η καλύτερη για το άτομο.<sup>28</sup>

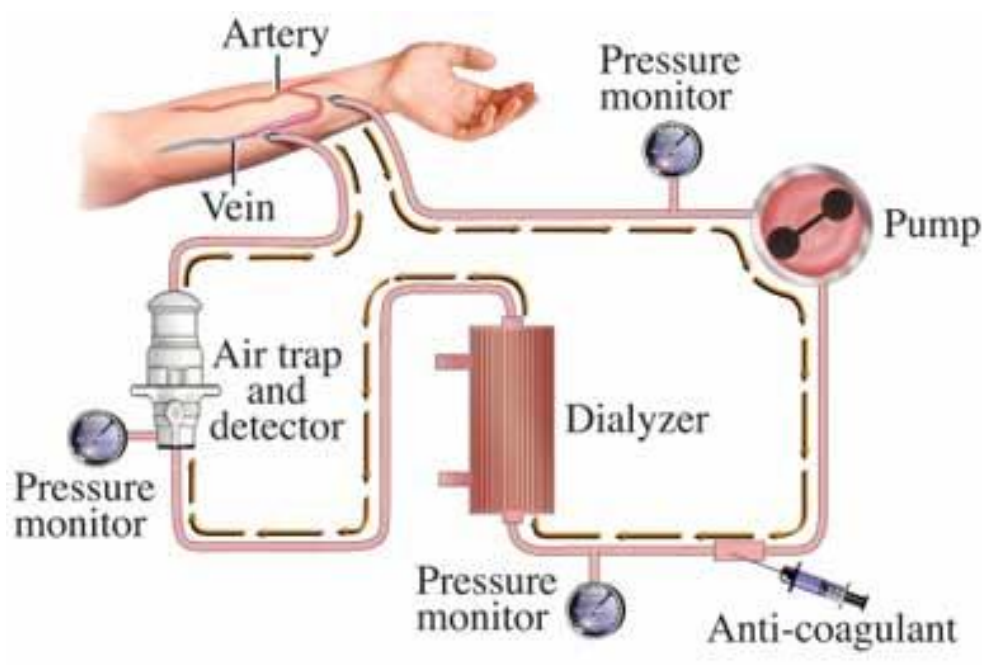
#### **4.2 Χρόνια Αιμοκάθαρση- Τεχνητός Νεφρός**

Η αιμοκάθαρση πετυχαίνεται με την κυκλοφορία του αίματος στον Τεχνητό Νεφρό που αποτελείται από τρία (3) κύρια μέρη: α) το φίλτρο αιμοκάθαρσης, β) το μηχάνημα αιμοκάθαρσης και γ) το σύστημα παρασκευής και τροφοδοσίας του υγρού αιμοκάθαρσης. Ειδικές σωληνώσεις - γραμμές αίματος - χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά του αίματος από τον ασθενή στο φίλτρο και αντίστροφα, ενώ με άλλες σωληνώσεις μεταφέρεται το υγρό αιμοκάθαρσης στο φίλτρο και από εκεί σε αποχέτευση.<sup>30</sup>

Το φίλτρο αιμοκάθαρσης στεγάζει και στηρίζει τις μεμβράνες αιμοκάθαρσης. Το αίμα του ασθενή κυκλοφορεί μέσα από ειδικούς χώρους που περικλείονται από τις μεμβράνες, ενώ ταυτόχρονα έξω από τους χώρους αυτούς κυκλοφορεί το υγρό αιμοκάθαρσης (ειδικό διάλυμα, όμοιο περίπου σε σύνθεση με το εξωκυττάριο υγρό). Για την παρασκευή του διαλύματος γίνεται ανάμιξη νερού ύδρευσης που έχει υποβληθεί σε ειδική επεξεργασία και συμπυκνωμένου διαλύματος

Το μηχάνημα αιμοκάθαρσης διευκολύνει, με ειδική αντλία, και ελέγχει, με ειδικά όργανα, την κυκλοφορία του αίματος καθώς και του υγρού αιμοκάθαρσης προς και από το φίλτρο. Η αντλία αίματος είναι απαραίτητη για τη μεταφορά του αίματος από τον ασθενή στο φίλτρο και από κει πίσω στον ασθενή.





Με τον τρόπο αυτό κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, μέσα στο φίλτρο υπάρχουν και κυκλοφορούν δυο διαλύματα (αίμα και υγρό αιμοκάθαρσης), τα οποία χωρίζονται μεταξύ τους από τις ημιδιαπερατές μεμβράνες αιμοκάθαρσης.<sup>28</sup>

Το φίλτρο αιμοκάθαρσης είναι λοιπόν το μέρος εκείνο στο οποίο μέσα από τις ημιδιαπερατές μεμβράνες γίνεται μεταφορά διαλυτών ουσιών (solutes), π.χ. ουρίας και κρεατινίνης, από το αίμα του ασθενή προς το υγρό αιμοκάθαρσης και αντίθετα, π.χ. οξικών.

Ακόμα εκεί επιτελείται η μετακίνηση νερού από το αίμα προς το υγρό αιμοκάθαρσης. Έτσι η αιμοκάθαρση παίζει, μερικώς βέβαια, το ρόλο που παίζουν οι απεκκριτικές λειτουργίες των νεφρών και εξισορροπεί τη διαταραγμένη ομοιόσταση νερού και ηλεκτρολυτών, που συμβαίνει όταν μειώνεται σημαντικά η νεφρική λειτουργία.

Οι περισσότεροι ασθενείς πηγαίνουν σε μια κλινική ή ένα νοσοκομείο τρεις φορές εβδομαδιαίως, όπου κάθε συνεδρία απαιτεί 3-5 ώρες αιμοκάθαρσης.<sup>22</sup>



### 1. MEMBRANES ΦΙΛΤΡΩΝ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗΣ

Οι ημιδιαπερατές μεμβράνες αιμοκάθαρσης λειτουργούν σαν ένα είδος κόσκινου, δεν φέρουν ηλεκτρικά φορτία και έχουν πόρους, μέσα από τους οποίους γίνεται η μετακίνηση των διαλυτών ουσιών.

Διαλυτές ουσίες με υψηλό μοριακό βάρος διέρχονται βραδύτατα ή καθόλου διαμέσου των μεμβρανών, σε αντίθεση με ουσίες χαμηλού μοριακού βάρους, που διέρχονται ευκολότερα και ταχύτερα από τις μεμβράνες αιμοκάθαρσης.

Η αποτελεσματικότητα οποιασδήποτε μεμβράνης αιμοκάθαρσης καθορίζεται από ορισμένες χαρακτηριστικές ιδιότητες, όπως ιδιότητες μηχανικές και ιδιότητες διαπερατότητας και βιοσυμβατότητας. Η ιδανική μεμβράνη αιμοκάθαρσης θα πρέπει να επιτρέπει τη διέλευση σε κάθε άχρηστη διαλυτή ουσία, ενώ σύγχρονα θα πρέπει να κατακρατεί κάθε χρήσιμη ουσία. Ακόμα θα πρέπει να είναι απόλυτα συμβατή με κάθε κυτταρικό και χημικό στοιχείο του αίματος.

Η σημερινή παρουσία διαφόρων τύπων μεμβρανών στηρίζεται στην εμπειρία

που αποκτήθηκε από την ευρεία χρήση των μεμβρανών από κυτταρίνη. Η κυτταρίνη είναι πολυσακχαρίτης, ο οποίος, ανάλογα με τη μέθοδο επεξεργασίας του, μετατρέπεται σε διαφορετικό υλικό, που χρησιμοποιείται για την κατασκευή μεμβρανών. Μεμβράνες με βάση τη κυτταρίνη είναι η κουπροφάνη (cuprophane), η οξική κυτταρίνη (cellulose acetate) και η αναγεννημένη κυτταρίνη (regenerated cellulose).

Τα τελευταία χρόνια έχει καταβληθεί σημαντική προσπάθεια στη βελτίωση απόδοσης των μεμβρανών αιμοκάθαρσης με αποτέλεσμα όχι μόνο να έχει βελτιωθεί η κατασκευή των μεμβρανών από κυτταρίνη (μικρότερες επιφάνειες, λεπτότερο πάχος μεμβράνης), αλλά να έχουν εμφανισθεί και νέου τύπου μεμβράνες φυσικές και συνθετικές, που δεν έχουν καμιά σχέση με την κυτταρίνη. Τέτοιες μεμβράνες είναι οι μεμβράνες από πολυακριλονιτρίλη, πολυαμίδη, πολυσουλφόνη, καθώς και η πολυκαρβονική και πολυμεθυλμεθακρυλική. Μερικές από τις νέου τύπου μεμβράνες έχουν δώσει άλλη διάσταση στη θεραπεία με αιμοκάθαρση ανοίγοντας το δρόμο σε νέες τεχνικές, όπως η αιμοδιήθηση.

## 2. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΔΙΑΛΥΤΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΗΜΙΔΙΑΠΕΡΑΤΗΣ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ

Όταν δύο διαλύματα χωρίζονται από ημιδιαπερατή μεμβράνη, οι διαλυτές ουσίες που μπορούν να περάσουν διαμέσου της μεμβράνης είναι δυνατόν να μεταφερθούν από τη μια προς την άλλη μεριά της μεμβράνης με δυο τρόπους α) με απλή διάχυση και β) με υπερδιήθηση.

α) Απλή διάχυση (simple diffusion): Η μεταφορά των ουσιών στην περίπτωση αυτή είναι το αποτέλεσμα της διαφοράς συγκέντρωσης των ουσιών μεταξύ των διαλυμάτων Α και Β.

β) Υπερδιήθηση: Η μεταφορά των ουσιών στην περίπτωση αυτή είναι το αποτέλεσμα της μεταφοράς νερού διαμέσου της ημιδιαπερατής μεμβράνης. Το νερό όπως είναι γνωστό διέρχεται με μεγάλη ευκολία διαμέσου όλων των

ημιδιαπερατών μεμβρανών. Για τη μετακίνηση αυτή του νερού απαιτείται η ύπαρξη διαφοράς πίεσης (υδροστατικής ή ωσμωτικής) μεταξύ της μιας και της άλλης μεριάς της μεμβράνης. Καθώς το νερό, με τη διαφορά κλίσης πίεσης, μετακινείται διαμέσου της μεμβράνης συμπαρασύρει και διαλυτές ουσίες, όσες φυσικά μπορούν να περάσουν εύκολα διαμέσου των πόρων της μεμβράνης.

### 3. ΑΓΓΕΙΑΚΗ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ

Η αγγειακή προσπέλαση εξασφαλίζεται με την δημιουργία της εσωτερικής αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας ( fistula ), κατά προτίμηση στο αντιβράχιο, με αναστόμωση μιας αρτηρίας με επιπολής φλέβα π.χ. της κερκιδικής αρτηρίας με την κεφαλική φλέβα που αποκτά ευρύ αυλό και ισχυρό τοίχωμα και εξασφαλίζει ικανοποιητική παροχή αίματος και τη δυνατότητα πολλαπλών παρακεντήσεων. Όταν η διενέργεια της fistula είναι αδύνατη, χρησιμοποιούνται συνθετικά μοσχεύματα. Σε επείγουσες περιπτώσεις γίνεται καθετηριασμός της μηριαίας ή σφαγίτιδας φλέβας. Η εσωτερική αρτηριοφλεβική επικοινωνία (shunt) με καθετήρες από σιλικονισμένο ελαστικό σήμερα χρησιμοποιείται σπάνια.



Οδοί Αγγειακής Προσπέλασης στη ΣΑΦΑ και τις παραλλαγές της.

- α) Μηριαία αρτηρία → Μηριαία ή άλλη μεγάλη φλέβα  
 β) Αρτηριακό σκέλος shunt → Φλεβικό σκέλος shunt  
 γ) Fistula ή Μόσχευμα → Μηριαία ή άλλη μεγάλη φλέβα  
 δ) Μηριαία φλέβα → Μηριαία ή άλλη μεγάλη φλέβα

Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα αγγειακής προσπέλασης με Shunts ή καθετήρες.

<b>ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ</b>	
<u>Shunts</u>	<u>Μηριαίοι καθετήρες</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Μικρός κίνδυνος αιμορραγίας</li> <li>- Καλή κινητικότητα άκρου</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Υψηλή παροχή αίματος</li> <li>- Άμεση τοποθέτηση</li> <li>- Ελαττωμένος κίνδυνος θρόμβωσης ή τοπικής λοίμωξης</li> </ul>

<b>ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ</b>	
<u>Shunts</u>	<u>Μηριαίοι καθετήρες</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Απαραίτητη η χειρουργική εκτίμηση και πράξη</li> <li>- Σχετικά χαμηλή παροχή αίματος</li> <li>- Αυξημένος κίνδυνος θρόμβωσης ή τοπικής λοίμωξης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ελαττωμένη κινητικότητα του κάτω άκρου</li> <li>- Κίνδυνος τοπικού ή οπισθοπεριτοναϊκού αιματώματος</li> <li>- Ισχαιμία κάτω άκρου</li> </ul>





### Αιμοδιήθηση

Η αιμοδιήθηση σαν μέθοδος θεραπείας της νεφρικής ανεπάρκειας είναι αρκετά νεότερη απ' ότι η αιμοκάθαρση.

Κατά την αιμοκάθαρση μέσα στο φίλτρο υπάρχουν και κυκλοφορούν δυο διαλύματα, το αίμα του ασθενή και το υγρό αιμοκάθαρσης. Η αφαίρεση των ουραιμικών τοξινών πετυχαίνεται στην περίπτωση αυτή με το φαινόμενο της απλής διάχυσης. Αν θελήσουμε να αφαιρέσουμε και σημαντικό ποσό υγρών από τον ασθενή θα πρέπει με τη βοήθεια του μηχανήματος του Τεχνητού Νεφρού να

μεταβάλουμε τις υδροστατικές πιέσεις στο φίλτρο αιμοκάθαρσης έτσι ώστε να αφαιρεθεί υγρό από το αίμα του ασθενή.

Κατά την αιμοδιήθηση δεν χρησιμοποιούμε υγρό αιμοκάθαρσης. Το φίλτρο αιμοδιήθησης έχει πολύ μεγάλη ικανότητα αφαίρεσης υγρών από το αίμα του ασθενή (υψηλή υδραυλική διαπερατότητα) και έτσι αφαιρούνται σημαντικά ποσά υγρών τα οποία παρασύρουν και σημαντικά ποσά ουραιμικών τοξινών. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το μεγαλύτερο μέρος των υγρών αυτών αναπληρώνεται με ειδικό διάλυμα έτσι ώστε να μη διαταράσσεται η ομοιόσταση των υγρών και των ηλεκτρολυτών του ασθενή.

Οι ομοιότητες και οι διαφορές της αιμοκάθαρσης και της αιμοδιήθησης στην αντιμετώπιση της νεφρικής ανεπάρκειας φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Βασικές ομοιότητες και διαφορές αιμοκάθαρσης/ αιμοδιήθησης		
	<i>Αιμοκάθαρση</i>	<i>Αιμοδιήθηση</i>
Χρήση μηχανήματος τεχνητού νεφρού	Ναι	Ναι
Χρήση αντλίας αίματος	Ναι	Ναι
Χρήση διαλύματος αιμοκάθαρσης	Ναι	Όχι
Χρήση υγρών αναπλήρωσης	Όχι	Ναι
Συνήθης χρονική διάρκεια θεραπείας	4-5 ώρες	4-5 ώρες
Φίλτρο κάθαρσης	Συνηθισμένο	Ειδικό
Αφαίρεση ουραιμικών τοξινών		
Μικρού μοριακού βάρους	Καλή	Μέτρια
Μέσου μοριακού βάρους	Μέτρια	Καλή

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω Πίνακα η αιμοδιήθηση είναι μια παραλλαγή της αιμοκάθαρσης, μια διαφορετική τεχνική, η οποία αναπτύχθηκε με βάση την ιδέα ότι η καλύτερη αφαίρεση ουραιμικών τοξινών μέσου μοριακού βάρους θα πετύχαινε πιο «φυσιολογική» και καλύτερη κάθαρση στους ουραιμικούς ασθενείς.

Η αιμοδιήθηση λοιπόν στηρίζεται αποκλειστικά στην υπερδιήθηση και διαφέρει από την αιμοκάθαρση στο ότι επιτελείται με ειδικό φίλτρο, που έχει μεγάλη δυνατότητα αφαίρεσης υγρών, και χωρίς διάλυμα αιμοκάθαρσης. Παραλλαγή της συμβατικής διαλείπουσας αιμοδιήθησης αποτελεί η συνεχής αιμοδιήθηση (24 ώρες/24ωρο).<sup>28</sup>

### ΣΥΝΕΧΗΣ ΑΙΜΟΔΙΗΘΗΣΗ

Εξωσωματική μέθοδος υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας, κατά την οποία, με τη χρήση ειδικού φίλτρου, απομακρύνονται από το αίμα συνεχώς σημαντικές ποσότητες υγρών, που συμπαρασύρουν και ουραιμικές τοξίνες, χωρίς όμως να απομακρύνονται κυτταρικά στοιχεία και πρωτεΐνες.

Οι τεχνικές που έχουν αναπτυχθεί για την εφαρμογή της ΣΑ διακρίνονται ανάλογα με το είδος της αγγειακής προσπέλασης σε αρτηριοφλεβικές και φλεβοφλεβικές. Στη πρώτη περίπτωση για τη μεταφορά του αίματος στο εξωσωματικό κύκλωμα δεν απαιτείται η χρήση αντλίας (μπορεί να χρησιμοποιηθεί προαιρετικά), ενώ στη δεύτερη περίπτωση η χρήση αντλίας είναι απαραίτητη.

Ακόμα, η συνεχής προσθήκη ειδικού υγρού στο φίλτρο κατά τη διάρκεια της ΣΑ, χωρίς όμως την ύπαρξη μηχανημάτων, τροποποιεί την ΣΑ σε συνεχή αιμοκάθαρση με σύγχρονη φυσικά αιμοδιήθηση.<sup>22</sup>



## Α.ΣΥΝΕΧΗΣ ΑΡΤΗΡΙΟΦΛΕΒΙΚΗ ΑΙΜΟΔΙΗΘΗΣΗ (ΣΑΦΑ)

Η συνεχής αρτηριοφλεβική αιμοδιήθηση είναι ο κύριος εκπρόσωπος της συνεχούς αιμοδιήθησης. Σαν τεχνική είναι πρόσφατη και περιγράφηκε για πρώτη φορά από τον P. Kramer το 1977. Κατά την τεχνική αυτή το αίμα του ασθενή διέρχεται, με τη βοήθεια της διαφοράς πίεσης μεταξύ αρτηριακού και φλεβικού δικτύου, διαμέσου ειδικού φίλτρου αιμοδιήθησης, με αποτέλεσμα τη συνεχή αφαίρεση υγρών μέρος των οποίων μπορεί να αναπληρωθεί ανάλογα με τις ανάγκες του ασθενή. Στην περίπτωση αυτή το εξωσωματικό κύκλωμα είναι συνδεδεμένο με μια αρτηρία και μια φλέβα του ασθενούς.

Οι διαφορές της από τη συμβατική αιμοδιήθηση φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Βασικές διαφορές συμβατικής αιμοδιήθησης/ΣΑΦΑ		
	<i>Αιμοδιήθησις</i>	<i>ΣΑΦΑ</i>
Χρήση μηχανήματος τεχνητού νεφρού	Ναι	Όχι
Φίλτρο αιμοδιήθησης	Μεγάλης επιφάνειας	Μικρής επιφάνειας
Χρονική διάρκεια θεραπείας	Διαλείπουσα	Συνεχής
Χρήση αντλίας για την κυκλοφορία αίματος	Ναι	Όχι*

\* (Μπορεί να χρησιμοποιηθεί αντλία

Με την εφαρμογή της ΣΑΦΑ γρήγορα φάνηκε η χρησιμότητα της ιδιαίτερα σε βαριά πάσχοντες υπερυδατωμένους ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια οι οποίοι νοσηλεύονται σήμερα στις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας. Δεν άργησαν ωστόσο να εμφανιστούν και διάφορες παραλλαγές της τεχνικής αυτής οι οποίες βελτίωσαν την απόδοση της επιτελούμενης θεραπείας.

## Β. ΣΥΝΕΧΗΣ ΑΡΤΗΡΙΟΦΛΕΒΙΚΗ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗ (ΣΑΦΑΚ )

Παραλλαγή της ΣΑΦΑ κατά την οποία στο φίλτρο της αιμοδιήθησης (στον εκτός του αίματος χώρο) διοχετεύεται ειδικό διάλυμα έτσι ώστε να γίνεται συνδυασμός συνεχούς αιμοδιήθησης και συνεχούς αιμοκάθαρσης με σκοπό την αύξηση της απομάκρυνσης των ουραιμικών τοξινών.

## Γ. ΣΥΝΕΧΗΣ ΦΛΕΒΟΦΛΕΒΙΚΗ ΑΙΜΟΔΙΗΘΗΣΗ ( ΣΦΦΑ )

Παραλλαγή της ΣΑΦΑ κατά την οποία το αίμα του ασθενή διέρχεται διαμέσου του φίλτρου με τη βοήθεια αντλίας. Στην περίπτωση αυτή το εξωσωματικό κύκλωμα είναι συνδεδεμένο με δυο φλέβες του ασθενή.

## Δ. ΣΥΝΕΧΗΣ ΦΛΕΒΟΦΛΕΒΙΚΗ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗ ( ΣΦΦΑΚ )

Παραλλαγή της ΣΣΦΑ κατά την οποία στο φίλτρο αιμοδιήθησης διοχετεύεται ειδικό διάλυμα έτσι ώστε να γίνεται συνδυασμός συνεχούς αιμοδιήθησης και συνεχούς αιμοκάθαρσης.

## Ε. ΣΥΝΕΧΗΣ ΒΡΑΔΕΙΑ ΥΠΕΡΔΙΗΘΗΣΗ ( ΣΥΒΥ )

Παραλλαγή της ΣΑΦΑ κατά την οποία ο ρυθμός αφαίρεσης υγρών είναι απόλυτα ελεγχόμενος και διατηρείται σε χαμηλό επίπεδο. Στην περίπτωση αυτή το εξωσωματικό κύκλωμα μπορεί να είναι συνδεδεμένο είτε με αρτηρία και φλέβα, είτε με μια ή με δυο φλέβες, οπότε απαιτείται και η χρήση αντλίας (μπορεί δηλ. να είναι αρτηριοφλεβική ή φλεβοφλεβική). Υπερδιήθηση: Η απομάκρυνση υγρού από το αίμα, κατά την αιμοδιήθηση, όταν αυτό έρχεται σε επαφή με τη μεμβράνη του φίλτρου αιμοδιήθησης. Υπερδιήθημα: Το υγρό που απομακρύνεται κατά την υπερδιήθηση.<sup>28</sup>



### Επιπλοκές Μεθόδου

Μηχανικές επιπλοκές: Σε σπάνιες περιπτώσεις η διαφυγή αίματος από το μηχάνημα αιμοκάθαρσης ή από τις γραμμές του κυκλώματος προκαλεί σημαντική απώλεια αίματος. Στα μηχανήματα ευνοείται η δημιουργία θρόμβων, όταν είναι ανεπαρκής η αντιπηκτική αγωγή με ηπαρίνη. Σπάνια, η είσοδος αέρα στο μηχάνημα ή τις γραμμές προκαλεί εμβολή αέρα.

Επιπλοκές σχετικές με την τοποθέτηση κεντρικών γραμμών: Τα αρτηριοφλεβικά μοσχεύματα (shunt) σπάνια χρησιμοποιούνται, λόγω των λοιμώξεων, της δημιουργίας θρόμβων και της αιμορραγίας και των ελκών του δέρματος γύρω από το σημείο εισόδου. Η αρτηριοφλεβική επικοινωνία (fistula) είναι λιγότερο ευαίσθητη στις λοιμώξεις από ότι τα αρτηριοφλεβικά μοσχεύματα, όμως, απαιτείται κάποιος χρόνος ως την έναρξη της αιμοκάθαρσης. Η fistula είναι επίσης ευαίσθητη σε θρομβώσεις ή στενώσεις και μπορεί να προκληθεί πρόβλημα ισχαιμίας του άκρου, δευτεροπαθώς από σύνδρομο υποκλοπής. Σε ορισμένες περιπτώσεις, δημιουργούνται ανευρύσματα, ιδίως σε σημεία επανειλημμένων προσπελάσεων. Μπορεί να προκαλέσει ανεπάρκεια υψηλής παροχής σε ευαίσθητους ασθενείς. Η υποκλείδιος και η έσω σφαγίτιδα φλέβα χρησιμοποιούνται προσωρινά, είναι ευάλωτες σε λοιμώξεις και θρομβώσεις και δεν αναμένεται να λειτουργήσουν περισσότερο από 6-8

εβδομάδες.<sup>11</sup>

Αιμοδυναμικές επιπλοκές: Το συνηθέστερο πρόβλημα είναι η υπόταση λόγω της μετακίνησης μεγάλου όγκου υγρών και της περιορισμένης συσταλτικότητας του μυοκαρδίου κατά τη διαδικασία, δεδομένης της καρδιοκατασταλτικής δράσης του διαλύματος. Κατά την αιμοκάθαρση η στηθάγχη, οι αρρυθμίες και σπανιότερα ο καρδιακός επιπωματισμός, επιπλέκουν την διαδικασία.

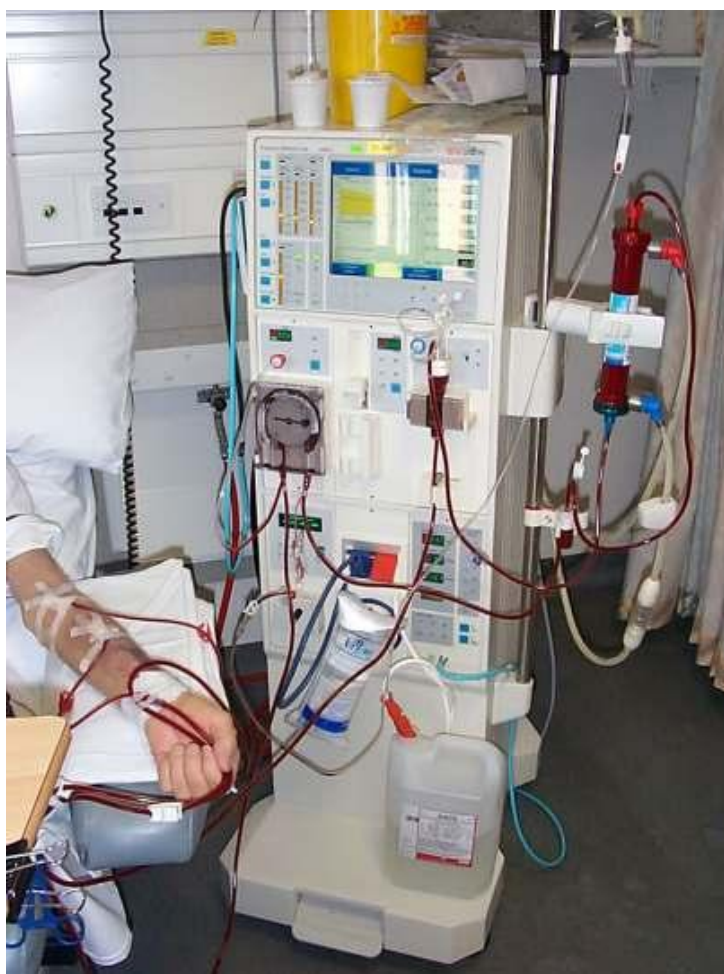
Πνευμονικές επιπλοκές:: Κατά τη διάρκεια των πρώτων 30-45 λ της αιμοκάθαρσης, η παροδική υποξαιμία οφείλεται μερικώς σε διάχυση του διοξειδίου του άνθρακα μέσω της μεμβράνης, πράγμα που οδηγεί σε υποαερισμό και μερικώς σε μικροέμβολα λευκών κυττάρων, σαν αποτέλεσμα ενεργοποίησης του αίματος κατά την διέλευσή του από το μηχάνημα της αιμοκάθαρσης. Σε σπάνιες περιπτώσεις η αιμοκάθαρση επιπλέκεται από εμβολή αέρα.<sup>22</sup>

Νευρολογικές επιπλοκές: Το σύνδρομο disequilibrium που εκδηλώνεται με κεφαλαλγία, ναυτία, έμετο, λήθαργο και σπασμούς επιπλέκει την αιμοκάθαρση. Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην ταχεία μετακίνηση υγρών και διαλυτών. Βελτιώνεται με μικρότερο ρυθμό αιμοκάθαρσης και χρήση μαννιτόλης κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης. Μια ανησυχητική νευρολογική επιπλοκή είναι η άνοια. Οι ασθενείς παρουσιάζουν δυσαρθρία, μυοκλονίες και απραξία. Τα συμπτώματα στη συνέχεια γίνονται μόνιμα, η κατάσταση επιδεινώνεται προοδευτικά ώσπου ο ασθενής βρίσκεται σε αφασική, φυτική κατάσταση. Οι ασθενείς συνήθως καταλήγουν εντός ενός έτους από τη διάγνωση. Το σύνδρομο σχετίζεται με περίσσεια αργιλίου και έναπόθεσή του στον εγκέφαλο. Με τον απιονισμό του νερού που χρησιμοποιείται τώρα πια στην αιμοκάθαρση, το σύνδρομο είναι σπάνιο. Έχει αναφερθεί όφελος από τη χρήση της δεφεριοξαμίνης και της μεταμόσχευσης του νεφρού σε ορισμένα περιστατικά.

Επιπλοκές από το μυϊκό σύστημα: Οι μυϊκές συσπάσεις κατά την αιμοκάθαρση, ιδίως σε ταχεία μετακίνηση υγρών αντιμετωπίζονται με έγχυση υπέρτονου διαλύματος.

Μεταβολικές επιπλοκές: Η γρήγορη μετακίνηση υγρών και ηλεκτρολυτών και η ταχεία διόρθωση της οξέωσης, δημιουργεί συμπτώματα, ιδίως σε ασθενείς επιρρεπείς σε αρρυθμίες. Η υπερχοληστερολαιμία και η υπερτριγλυκεριδαίμια είναι συχνές σε ουραιμικούς ασθενείς που κάνουν αιμοκάθαρση. Περιστασιακά παρουσιάζεται και υπεργλυκαιμία.

Αιματολογικές επιπλοκές: Ασθενείς με ΧΝΑ που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση είναι επιρρεπείς σε λοιμώξεις, επειδή έχουν επηρεασμένη παραγωγή αντισωμάτων και κυτταρική ανοσία. Σηψαιμία από αγγειακές γραμμές και λοιμώξεις στο δέρμα από Gram+ οργανισμούς, αντιμετωπίζονται με βανκομυκίνη. Επειδή το φάρμακο απεκκρίνεται από τους νεφρούς και δεν καθαίρεται, δόση ενός γραμμαρίου βανκομυκίνης κατά την αιμοκάθαρση εβδομαδιαίως είναι επαρκής θεραπεία..



### **4.3 Κατ'οίκον αιμοκάθαρση**

Η κατ' οίκον αιμοκάθαρση αναπτύχθηκε με πρωτοβουλία του Merrill, το 1964 στην Βοστώνη (ΗΠΑ). Η μέθοδος προβλήθηκε ως εναλλακτική, αλλά και συμπληρωματική, ως προς την ενδονοσοκομειακή αιμοκάθαρση με στόχο την αύξηση της ένταξης των νεφροπαθών σε πρόγραμμα χρόνιας εξωνεφρικής κάθαρσης, επειδή μέχρι τότε, λόγω ανεπάρκειας των Νοσοκομείων σε μονάδες αιμοκάθαρσης και σε μηχανήματα τεχνητού νεφρού από μειωμένη κρατική χρηματοδότηση, οι περισσότεροι ασθενείς με τελικού σταδίου νεφρική ανεπάρκεια δεν τύγγαναν της ενδεδειγμένης θεραπευτικής αγωγής. Η νέα μέθοδος δοκιμάστηκε σε ασθενείς με ικανοποιητικά αποτελέσματα τόσο από θεραπευτικής πλευράς όσο και στον τομέα της επαγγελματικής και κοινωνικής τους επανένταξης. Μια άλλη σημαντική παρατήρηση που έγινε στην πορεία εφαρμογής της μεθόδου ήταν η μείωση του κόστους σε σχέση με την ενδονοσοκομειακή αιμοκάθαρση. Σχεδόν την ίδια χρονική περίοδο (1965), η τεχνική αυτή βρήκε μιμητές και σε άλλες περιοχές όπως στο Sealte και στο Λονδίνο. Στα χρόνια που ακολούθησαν, η κατ' οίκον αιμοκάθαρση άρχισε να γίνεται δημοφιλής με αποτέλεσμα τα ποσοστά εφαρμογής της επί του συνόλου των αιμοκαθαιρομένων να αυξηθούν το 1971 σε 40% στις ΗΠΑ και σε 25% στον Καναδά, σε 50% στην Αυστραλία το 1977, και σε 62% στη Μεγ. Βρετανία το 1981. Όμως και στα κράτη όπου η εφαρμογή της παρουσίασε υψηλά ποσοστά, η κατανομή διάδοσης της δεν υπήρξε ομοιόμορφη μεταξύ διαφόρων περιοχών του ίδιου κράτους. Γρήγορα όμως, ήδη από τις αρχές της δεκαετίας του 1980, παρατηρήθηκε ραγδαία μείωση της εφαρμογής της μεθόδου, με αποτέλεσμα το 1984 στις ΗΠΑ και στη Μ. Βρετανία να θεραπεύονται με αυτή τη μέθοδο μόνο το 5.2.% και το 30% αντίστοιχα επί του συνόλου των νεφροπαθών τελικού σταδίου. Αυτή η σημαντική αλλά και παράδοξη απομάκρυνση των νεφρολόγων και επομένως και των ασθενών από την κατ' οίκον αιμοκάθαρση είναι δύσκολο να εξηγηθεί με πειστικό τρόπο. Στο πλήθος

των υπάρχοντων βιβλιογραφικών δεδομένων περιγράφονται διάφορα αίτια τα οποία στις περισσότερες αναφορές είναι διαφορετικά ή στο κάθε ένα εξ' αυτών αποδίδεται διαφορετική βαρύτητα. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνονται:

1.οι ταχύτατα αυξανόμενες δυνατότητες των νοσοκομείων και η πλήρης οικονομική κάλυψη της Νοσοκομειακής αιμοκάθαρσης,

2.ο διαρκώς αυξανόμενος ρυθμός ένταξης του συνολικού αριθμού αλλά και των ιατρικώς ασταθών ασθενών (ηλικιωμένοι, διαβητικοί, αγγειοπαθείς, καρδιοπαθείς) και παιδιών που δεν πληρούν τα κριτήρια ένταξης για κατ' οίκον αιμοκάθαρση,

3.η έλλειψη εξειδικευμένου ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού και η απουσία οικονομικών κινήτρων προς τους ιατρούς και το νοσηλευτικό προσωπικό,

4.η νομοθεσία ορισμένων κρατών, η οποία αποτέλεσε ανασταλτικό παράγοντα για την εφαρμογή της μεθόδου επειδή δεν παρείχε το δικαίωμα της αυτοθεραπείας με την κατ' οίκον αιμοκάθαρση και δεν χαρακτήριζε τη μέθοδο αυτή ως νοσηλευτική διαδικασία χωρίς να έχει προηγηθεί ικανοποιητική εκπαίδευση του ασθενούς και του βοηθού του από νεφρολόγους,

5. η πολιτική υγείας διαφόρων κρατών αλλά και διαφορετικών περιοχών στο ίδιο κράτος δεν επέτρεψε την ανάπτυξη της μεθόδου στο σπίτι τόσο για λόγους ιατρικούς αλλά και επειδή δεν κάλυπτε τις σχετικές δαπάνες αγοράς των μηχανημάτων και των τροποποιήσεων της κατοικίας,

6.η έντονη παρουσία της ιδιωτικής πρωτοβουλίας στο πεδίο της αιμοκάθαρσης, η οποία είχε οικονομικό συμφέρον να συνιστά στον ασθενή την ένταξη του στις δικά της Κέντρα αιμοκάθαρσης,

7.η δυσκολία ανεύρεσης βοηθού από το οικογενειακό περιβάλλον, εξαιτίας του αυξανόμενου αριθμού των μοναχικών ανθρώπων και του αριθμού διαζυγίων αλλά και γενικότερα της αποδυνάμωσης του θεσμού της οικογένειας που εμφανίστηκαν από τη δεκαετία του 70 και μετά,

8.η ανάπτυξη άλλων μεθόδων εξωνοσοκομειακής κάθαρσης, όπως η χρόνια περιτοναϊκή κάθαρση και οι παραλλαγές της και η δορυφορική αιμοκάθαρση,

9.η βελτίωση των συνθηκών και των αποτελεσμάτων της μεταμόσχευσης νεφρού, ιδιαίτερα μετά την εισαγωγή στη θεραπευτική της Κυκλοσπορίνης - Α,

10. το αίσθημα του φόβου του ασθενούς για την διαδικασία της κατ' οίκον αιμοκάθαρσης, από το μηχάνημα τεχνητού νεφρού, την παρακέντηση και κυρίως από την έλλειψη της άμεσης ιατρικής και νοσηλευτικής υποστήριξης, και

11. Η μακρά περίοδος εκπαίδευσης, ασθενούς και βοηθού, στην σχετικά πολύπλοκη διαδικασία.

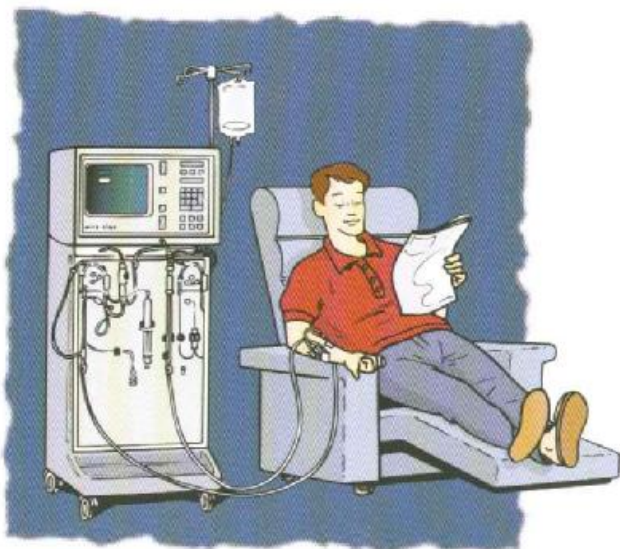
Αποτέλεσμα των παραπάνω αναφερομένων λόγων ήταν η επιβεβαίωση της φθίνουσας τάσης εφαρμογής της μεθόδου σε όλες σχεδόν τις χώρες και κατά την επόμενη δεκαετία του 1990.

Πιο αναλυτικά η Αυστραλία παρουσιάζει το μεγαλύτερο ποσοστό παγκοσμίως με 11% ακολουθούμενη από τον Καναδά με 10%. Στην Ιαπωνία εφαρμόζεται στο 0.09% των ασθενών υπό εξωνεφρική κάθαρση, στις ΗΠΑ στο 0.9%, με μεγαλύτερο ποσοστό (10%) στις Βορειοδυτικές Πολιτείες (Ουάσιγκτον, Αϊντάχο, Ορενγκον) και μικρότερο (0.2%) στη Νότια Καλιφόρνια, στην Ευρώπη στο 2%, με τον ακόλουθο ενδεικτικό καταμερισμό: Πολωνία 4.6%, Γαλλία 4.2%, Τουρκίας 4.06%, Μεγ. Βρετανία 3.6%, Ιταλία 2.24%, Δυτ. Γερμανία 1.8%, Σουηδία 1.62%, Ολλανδία 1.2%, Δανία 0.7%, Ισπανία 0.6%, Ανατολική Γερμανία 0.17%, Ελλάδα 0%, Ουγγαρία 0%.

Κατά τα έτη 1992 και 1993 (EDTA 1994) στις συνδεδεμένες με το EDTA χώρες η κατ' οίκον αιμοκάθαρση παρουσιάζει, μικρή μόνο αύξηση των ποσοστών της (2.8%) όταν στο ίδιο διάστημα η ενδονοσοκομειακή έχει ρυθμό αύξησης 11.76% η χρόνια περιτοναϊκή κάθαρση 7.2% και η μεταμόσχευση 45.4% (επί συνολικής αύξησης του αριθμού των ασθενών κατά 17.5%). Τη μεγαλύτερη ποσοστιαία αύξηση στην κατ' οίκον αιμοκάθαρση παρουσίασαν η



Σουηδία με 1225%, η Τουρκία με 516% και η Πολωνία με 205%. Αντίθετα, τη μεγαλύτερη μείωση παρουσίασαν η Ουγγαρία με 100% και η Μεγ. Βρετανία με 24.4%. Στην Ελλάδα όπως είναι γνωστό η μέθοδος είναι ουσιαστικά άγνωστη, αφού έχει σποραδικά μόνον εφαρμοσθεί και συνήθως μετά από επίμονη απαίτηση των ίδιων των ασθενών.



Η προσεκτική εξέταση των αναφερομένων λόγων μείωσης της εφαρμογής της κατ' οίκον αιμοκάθαρσης οδηγεί στη διαπίστωση ότι το φαινόμενο είναι πράγματι περίεργο και ανεξήγητο. Οι περισσότεροι από τους λόγους δεν ισχύουν μόνον για την κατ' οίκον αιμοκάθαρση αλλά και για τις άλλες σχετικές μεθόδους όπως την περιτοναϊκή κάθαρση και τη δορυφορική αιμοκάθαρση. Η συνεχής φορητή περιτοναϊκή κάθαρση, η οποία στην αρχή της εφαρμογής της προτάθηκε για την θεραπεία ασθενών με σοβαρά προβλήματα κατά τη διενέργεια της αιμοκάθαρσης όπως η αδυναμία επαρκούς αγγειακής προσπέλασης, η αστάθεια του καρδιαγγειακού συστήματος και οι διαβητικοί ασθενείς, σήμερα επεκτείνεται σε όλες τις κατηγορίες των ασθενών και γνωρίζει πραγματική άνθηση στις περισσότερες χώρες. Και αυτό παρά το γεγονός ότι τα αρχικά προβλήματα εξακολουθούν να υπάρχουν, αν και σε μικρότερη έκταση. Κανείς δεν αρνείται ότι οι λοιμώξεις της περιτοναϊκής κοιλότητας και της διαδρομής του περιτοναϊκού καθετήρα συνιστούν πραγματικό πρόβλημα τόσο

για την ζωή των ασθενών όσο και, το συχνότερο, για τη μείωση της αποδοτικότητας της θεραπείας. Ακόμη, πρόκειται για μέθοδο η οποία απασχολεί τον ασθενή πολλές φορές την ημέρα, μειώνοντας αρκετά τη δυνατότητα του να ενταχθεί στο σύνολο από κοινωνική, οικογενειακή και επαγγελματική άποψη. Επίσης δεν είναι λίγα τα προβλήματα, ψυχολογικά ή άλλα, που προκύπτουν από τη συνεχή παρουσία υγρού στην περιτοναϊκή κοιλότητα αλλά και του περιτοναϊκού καθετήρα και του σάκου συλλογής στο κοιλιακό τοίχωμα. Οι παρατηρήσεις αυτές ασφαλώς δεν μειώνουν ούτε κατά ελάχιστο τη θεραπευτική αξία της μεθόδου, η οποία άλλωστε έχει τύχει της ευρείας αποδοχής των υπεύθυνων νεφρολόγων και των ασθενών, αναφέρθηκαν όμως για να καταδείξουν ότι η παρουσία τους δεν εμπόδισε τη διάδοση της μεθόδου, άλλωστε παρόμοια προβλήματα υπάρχουν σε όλες τις μεθόδους ακόμη και στη νεφρική μεταμόσχευση. Πέραν όμως των ιατρικών λόγων που αναφέρθηκαν ισχύουν και για την περιτοναϊκή κάθαρση όλα όσα αναφέρθηκαν ως αίτια απομάκρυνσης από την κατ' οίκον αιμοκάθαρση. Στην αρχή δεν υπήρχε εκπαίδευση των νεφρολόγων και των νοσηλευτών, δεν υπήρχε σχετική νομοθεσία ιατρικής και οικονομικής κάλυψης, η εκπαίδευση απαιτούσε επί πλέον χρόνο και κόπο εκ μέρους του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού. Ακόμη, την εξάπλωση της δεν εμπόδισε η έλλειψη κατάλληλου οικογενειακού περιβάλλοντος, η επάρκεια χώρων, ούτε η παρουσία της ιδιωτικής πρωτοβουλίας στον χώρο της αιμοκάθαρσης ούτε και το σχεδόν ισοδύναμο με της Νοσοκομειακής αιμοκάθαρσης κόστος της σε πολλές χώρες.

Τα ίδια ισχύουν περίπου και για την άλλη "εκτός Νοσοκομείου κάθαρση" τη δορυφορική αιμοκάθαρση. Στην περίπτωση αυτή ο ασθενής και ο βοηθός του εκπαιδεύονται επί 4-6 εβδομάδες να διενεργούν και να επιβλέπουν μόνοι τους την διαδικασία, χωρίς την ιατρική παρουσία και μόνον με, την κατά περίπτωση, επίβλεψη και βοήθεια από το ελάχιστο νοσηλευτικό προσωπικό των Δορυφορικών Κέντρων. Ο ασθενής δηλαδή βρίσκεται μόνος αντιμέτωπος με τη διαδικασία όπως και στην κατ' οίκον αιμοκάθαρση και επί πλέον αντιμετωπίζει

όλα τα γνωστά μειονεκτήματα της Νοσοκομειακής αιμοκάθαρσης που την καθιστούν προβληματική για μεγάλο μέρος των ασθενών. Ειδικότερα, ο ασθενής χάνει πολύ χρόνο επειδή πρέπει να μετακινείται προς τη μονάδα σε συγκεκριμένες ώρες, έρχεται σε επαφή με τους άλλους ασθενείς και θεραπεύεται σ' ένα ουσιαστικά Νοσοκομειακό περιβάλλον χωρίς το κύριο πλεονέκτημα εκείνου, της ιατρικής παρουσίας και επίβλεψης. Επομένως, ποιος είναι ο πραγματικός λόγος της συνεχούς μείωσης της κατ' οίκον αιμοκάθαρσης όταν οι δυσκολίες που την συνοδεύουν δεν διαφέρουν πολύ εκείνων των άλλων ανάλογων και επιτυχημένων "εκτός Νοσοκομείου" μεθόδων;

Ο κυριότερος και ίσως κυρίαρχος λόγος αυτής της εξέλιξης είναι η απουσία της συνεχούς ιατρικής, νοσηλευτικής και τεχνικής στήριξης και επίβλεψης της διαδικασίας όπως διενεργείται σήμερα ("κενό επίβλεψης"), καθώς και η σταδιακή απομάκρυνση των νεφρολόγων από την πολιτική προβολής και ενίσχυσης της κατ' οίκον αιμοκάθαρσης, με αποτέλεσμα σήμερα να απουσιάζουν οι κατάλληλα οργανωμένες μονάδες αιμοκάθαρσης και επομένως το εκπαιδευμένο και έμπειρο ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό. Όμως οι δυνατότητες της σημερινής τεχνολογίας επιτρέπουν την ασφαλή κάλυψη αυτού του "κενού επίβλεψης" και το προτεινόμενο σύστημα HOMER-D έχει αυτό ακριβώς τον στόχο. Με τη χρησιμοποίηση της υπάρχουσας τεχνολογίας σε μηχανές αιμοκάθαρσης, ψηφιακά δίκτυα επικοινωνίας και ισχυρούς υπολογιστές, είναι δυνατόν να εξασφαλιστεί η συνεχής επαφή του ασθενούς με τους ειδικούς και η αδιάκοπη επίβλεψη της κλινικής του κατάστασης, της λειτουργίας των μηχανών και της διαδικασίας της αιμοκάθαρσης. Σε αυτή την κατεύθυνση οδηγούμαστε επειδή από το πλήθος των δεδομένων που υπάρχουν στη διεθνή βιβλιογραφία προκύπτει ότι η μέθοδος αυτή είναι εκείνη που προσφέρει τα περισσότερα πλεονεκτήματα από όλες τις άλλες ως προς την ποιότητα ζωής, την κοινωνική και επαγγελματική επανένταξη και το συνολικό και θεραπευτικό κόστος, συγκρίνεται δε μόνον με την επιτυχή νεφρική μεταμόσχευση. Σε συμφωνία με τα παραπάνω βρίσκονται και τα αποτελέσματα

σχετικής μελέτης κατά την οποία η μέθοδος προτιμάται από τους περισσότερους νεφρολόγους τριών μεγάλων περιοχών (B. Καρολίνα, N. Καρολίνα, Αυστραλία - N. Ζηλανδία) από τις άλλες μεθόδους υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας.

### **Ποιότητα ζωής ασθενών της κατ'οίκον αιμοκάθαρσης**

Η εκτίμηση της ποιότητας ζωής επιτυγχάνεται δύσκολα με αντικειμενικά κριτήρια. Σημαντικό παράγοντα μέτρησης αποτελεί η γνώμη του ίδιου του ασθενούς που εκφράζεται σε σύγκριση με την προηγούμενη κατάσταση του και αποτελεί την συνισταμένη ποικιλίας παραγόντων που συνδέονται με την οικογενειακή του κατάσταση, τη σεξουαλική του ζωή, τις σχέσεις του με τους άλλους ανθρώπους, την επαγγελματική του δραστηριότητα, τα συναισθήματα του για την ζωή καθώς και τα αισθήματα μοναξιάς, ευτυχίας και ελπίδας. Η έκφραση του επιπέδου της ποιότητας ζωής του ασθενούς εμφανίζεται με δύο διαστάσεις, την αντικειμενική η οποία εκφράζεται από τη σωματική του κατάσταση και την καθημερινή του δραστηριότητα και την υποκειμενική η οποία αποτελεί την έκφραση του συναισθηματικού του κόσμου, η οποία και διακρίνεται στη γνωστική (φιλοδοξίες, υγεία, εισόδημα) και στη συγκινησιακή (ανεξαρτησία, αυτοεκτίμηση).

#### **α) Υποκειμενικά κριτήρια**

Ως δείκτες υποκειμενικής εκτίμησης χρησιμοποιούνται η θετική ή αρνητική αντιμετώπιση της ζωής, ο βαθμός ικανοποίησης από τη ζωή, τα συναισθήματα φιλίας, η στάση απέναντι στη θρησκεία, το γάμο, και τα παιδιά. Σύμφωνα με στοιχεία που έχουν προκύψει, η κατ' οίκον αιμοκάθαρση φαίνεται ότι προσφέρει καλύτερη ποιότητα ζωής συγκριτικά με τις άλλες μεθόδους εξωνεφρικής κάθαρσης, παρόμοια με εκείνη των επιτυχώς μεταμοσχευθέντων και για μερικές παραμέτρους υψηλότερου επιπέδου εκείνης των φυσιολογικών

ατόμων. Το τελευταίο ίσως φαίνεται πράγματι παράδοξο, αποδίδεται όμως στη δοκιμασία και τα προβλήματα του ασθενούς προ της εφαρμογής της κάθαρσης και στη θεραπευτική λύση που του προσφέρθηκε σε συνδυασμό με την ήδη διαμορφωμένη προσωπικότητα του που είναι αποτέλεσμα της προηγούμενης εκπαίδευσης και της οικονομικής και κοινωνικής κατάστασής του.

Η ικανοποίηση των ασθενών από τη μέθοδο θεραπείας τους κρίνεται από τους ίδιους ως αρκετά καλή μέχρι πολύ καλή από το 96.5% των σε κατ' οίκον αιμοκάθαρση, το 93.6% των σε νοσοκομειακή αιμοκάθαρση, το 98.8% των σε συνεχή περιτοναϊκή κάθαρση και στο 97.9% των επιτυχώς μεταμοσχευθέντων, ευρήματα τα οποία υποδηλώνουν εξαιρετική προσαρμοστικότητα τους σε όλες τις εφαρμοζόμενες θεραπευτικές μεθόδους.

Σχετικά με την έγγαμη διαβίωση, οι παντρεμένοι ασθενείς αναφέρουν ότι η νεφρική νόσος έχει προκαλέσει δυσκολία στο γάμο τους, και οι διαζευγμένοι την αναφέρουν ως κύρια αιτία του χωρισμού τους. Οι ασθενείς της κατ' οίκον αιμοκάθαρσης εκδηλώνουν ελαφρώς μεγαλύτερη ανησυχία από εκείνους της νοσοκομειακής αιμοκάθαρσης, όμως πραγματική δυσκολία παρατηρείται στους μεταμοσχευμένους οι οποίοι παρουσιάζουν αυξημένο ποσοστό διαζυγίων. Οι οικογενειακοί και συγγενικοί δεσμοί στους κατ' οίκον αιμοκαθαιρόμενους τείνουν να γίνουν στενότεροι, παρουσιάζουν δε οι ασθενείς αυτοί σε μικρότερο ποσοστό κατάθλιψη και αυτοκτονίες από εκείνους που θεραπεύονται στο νοσοκομείο ή με άλλες μεθόδους.

### β) Αντικειμενικά κριτήρια

Ως αντικειμενικά κριτήρια θεωρούνται ο βαθμός της σωματικής δραστηριότητας και ικανότητας και η ανάγκη για βοήθεια και νοσοκομειακή φροντίδα. Οι περισσότεροι ασθενείς της εξωνεφρικής κάθαρσης με βάση τα κριτήρια αυτά θεωρούνται ικανοί να φροντίσουν τον εαυτό τους, όμως οι μεταμοσχευμένοι και οι σε κατ' οίκον αιμοκάθαρση έχουν τον μικρότερο βαθμό λειτουργικής αναπηρίας, σε σύγκριση με εκείνους της νοσοκομειακής

κάθαρσης και της περιτοναϊκής κάθαρσης.

Οι διαταραχές ύπνου (διάρκεια ύπνου, αφυπνήσεις κ.λπ.) που αποτελούν πρόβλημα των ασθενών αυτών είναι περισσότερο έντονες στους ασθενείς που θεραπεύονται με νοσοκομειακή αιμοκάθαρση και περιτοναϊκή κάθαρση και λιγότερο έντονες στους επιτυχώς μεταμοσχευμένους και τους κατ' οίκον αιμοκαθαιρόμενους.

Παρόμοια διαφορά παρατηρείται και στη σεξουαλική ζωή (συχνότητα επαφών, και οργασμών), η οποία αναφέρεται καλύτερη στους μεταμοσχευμένους και τους ασθενείς της κατ' οίκον αιμοκάθαρσης.

Επίσης οι ασθενείς της κατ' οίκον αιμοκάθαρσης μαζί με εκείνους της περιτοναϊκής κάθαρσης, παρουσιάζουν σε μικρότερο ποσοστό ανάγκη για νοσηλεία στο νοσοκομείο και έχουν τη μικρότερη διάρκεια νοσηλείας, οι δεύτεροι όμως έχουν ανάγκη για συχνότερες εισαγωγές.

Η επαγγελματική απασχόληση είναι σημαντικός παράγοντας ανεξαρτησίας του ανθρώπου, έχει τη σημασία του ελέγχου πάνω στην ίδια του την ζωή και για το λόγο αυτό στα κέντρα θεραπείας του τελικού σταδίου χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας υπάρχουν σε αρκετές χώρες εξειδικευμένα τμήματα τα οποία έχουν ως αποστολή την κοινωνική και επαγγελματική επανένταξη των ασθενών αυτών. Σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες το 95.4% των ασθενών σε κατ' οίκον αιμοκάθαρση εργάζονται (36.2%) ή κρίνονται ικανοί προς εργασία (59.2%) σε σύγκριση με το 57.7% της νοσοκομειακής αιμοκάθαρσης (20.5% εργάζονται, 37.2% ικανοί) και το 40.9% της περιτοναϊκής κάθαρσης (16.2% εργάζονται, 24.7% ικανοί). Ασφαλώς ο βαθμός της επαγγελματικής επανένταξης εξαρτάται επί πλέον και από το είδος και τις συνθήκες της εργασίας, το επίπεδο μόρφωσης και τις συνθήκες απασχόλησης στον τόπο της διαμονής του ασθενούς.

Οι βιομηχανικοί εργάτες για παράδειγμα έχουν λιγότερες δυνατότητες να εργασθούν αλλά και μικρότερες ικανότητες να ανταποκριθούν στις υπο-

χρεώσεις τους. Αντίθετα οι επιστήμονες και οι υπάλληλοι δημοσίων ή ιδιωτικών γραφείων μπορούν ευκολότερα να προσαρμοσθούν και να ανταπεξέλθουν στις ανάγκες της εργασίας τους. Σε όλες όμως τις περιπτώσεις οι μεταμοσχευμένοι και οι σε κατ' οίκον αιμοκάθαρση ασθενείς παρουσιάζουν καλύτερη και γρηγορότερη επανένταξη λόγω της καλύτερης φυσικής τους κατάστασης και του μειωμένου χρόνου απασχόλησης με τη θεραπεία τους σε σύγκριση με τους ασθενείς που θεραπεύονται με άλλες μεθόδους. Η κοινωνική, οικογενειακή και προσωπική αποκατάσταση δύσκολα μπορούν να εκτιμηθούν με αντικειμενικά κριτήρια προσδιορίζονται όμως σε μεγάλο βαθμό από την επαγγελματική επανένταξη, την προσωπικότητα του ίδιου του ασθενούς, την οικονομική του κατάσταση και το οικογενειακό και κοινωνικό του περιβάλλον. Από την άποψη αυτή όσο καλύτερη είναι η επαγγελματική αποκατάσταση τόσο καλύτερη αναμένεται να είναι η προσωπική, κοινωνική και οικογενειακή ζωή του ασθενούς.

### **Επιβίωση ασθενών κατ'οίκον αιμοκάθαρσης**

Ο μέσος όρος προσδόκιμου επιβίωσης ενός ασθενούς ηλικίας 45-64 ετών με τελικού σταδίου νεφρική ανεπάρκεια αναμένεται να είναι περίπου 6 χρόνια. Στην κατ' οίκον αιμοκάθαρση η πενταετής, ή δεκαετής και η δεκαπενταετής επιβίωση ανέρχεται σε 89%, 63% και 42% αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα αυτά είναι κατά πολύ ανώτερα εκείνων που παρατηρούνται στην ενδονοσοκομειακή κάθαρση και στην χρόνια περιτοναϊκή κάθαρση (πενταετής επιβίωση 39% και 56% ενώ η δεκαετής 19% και 26% αντίστοιχα). Ασφαλώς μέρος αυτής της διαφοράς οφείλεται στα κριτήρια επιλογής που εφαρμόζονται για την ένταξη ενός ασθενούς στο πρόγραμμα κατ' οίκον αιμοκάθαρσης (ηλικία, συνοδά νοσήματα κ.λπ.).

Όμως, στατιστικές αναλύσεις μετά από προσαρμογή της ηλικίας των ασθενών των άλλων μεθόδων εξωνεφρικής κάθαρσης σε εκείνη των ασθενών της κατ'

οίκον αιμοκάθαρσης (δείκτης Cox) έχουν δείξει ότι η τελευταία προσφέρει και πάλι τα ικανοποιητικότερα αποτελέσματα (εκτός της μεταμόσχευσης), δηλαδή μικρότερο δείκτη θνησιμότητας και νοσηρότητας και μεγαλύτερο προσδόκιμο επιβίωσης. Επισημαίνεται πάντως, από σχετικές μελέτες, ότι η διαφορά του ποσοστού επιβίωσης που παρατηρείται υπέρ της κατ' οίκον αιμοκάθαρσης μειώνεται με την πάροδο της ηλικίας όπως συμβαίνει και με τις άλλες μεθόδους. Το επίπεδο εκπαίδευσης του ασθενούς και η απόσταση της κατοικίας του από τη μονάδα παρακολούθησης δε φαίνεται να επηρεάζουν το προσδόκιμο επιβίωσης. Αντίθετα, οι διαβητικοί, οι υπερτασικοί και οι μη δυνάμενοι να αυτοεξυπηρετηθούν, παρουσιάζουν μειωμένη επιβίωση η οποία όμως και στην περίπτωση αυτή είναι κατά πολύ υπέρτερη εκείνης της νοσοκομειακής αιμοκάθαρσης και της περιτοναϊκής κάθαρσης.

### **Κόστος της κατ' οίκον αιμοκάθαρσης**

Το συνολικό κόστος με τις διάφορες μεθόδους υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας είναι υψηλό και αποτέλεσμα του άμεσου κόστους της θεραπείας (μηχανές, αναλώσιμα υλικά, φάρμακα, εργαστηριακές εξετάσεις κ.λπ.) και του έμμεσου κόστους, που περιλαμβάνει την απασχόληση προσωπικού, τους Νοσοκομειακούς χώρους, τις μετακινήσεις, την απώλεια εργατοωρών, την απασχόληση και την ταλαιπωρία ατόμων του οικογενειακού περιβάλλοντος, τη σύνταξη κ.ά. κόστος το οποίο δεν μπορεί να εκτιμηθεί με ακρίβεια. Το υψηλό αυτό κόστος, όπως είναι φυσικό, αποτελεί βασική παράμετρο εκτίμησης της ποιότητας ζωής που προσφέρει κάθε μία από αυτές τις εναλλακτικές μεθόδους και μελετήθηκε από τα πρώτα στάδια της εφαρμογής τους.

Από όλες τις σχετικές μελέτες έχει προκύψει ότι κατά τον πρώτο χρόνο εφαρμογής της μεθόδου είναι υψηλότερο και οφείλεται στην αγορά του μηχανήματος τεχνητού νεφρού και στις απαραίτητες διαρρυθμίσεις και προσαρμογές στην οικία του ασθενούς, όπου θα φιλοξενηθεί η εφαρμογή της



διαδικασίας. Στη συνέχεια όμως (14.4 μήνες μετά) η κατ' οίκον αιμοκάθαρση έχει χαμηλότερο άμεσο και έμμεσο κόστος από όλες τις άλλες μεθόδους ακόμη και από τη συνεχή φορητή περιτοναϊκή κάθαρση.

Σύμφωνα με πολύ πρόσφατη μελέτη η κατ' οίκον αιμοκάθαρση συνοδεύεται με το χαμηλότερο κόστος από όλες τις άλλες μεθόδους θεραπείας. Ειδικότερα, το συνολικό (άμεσο και έμμεσο) ετήσιο κόστος (Δολάρια Καναδά), ανά ασθενή σε κατ' οίκον αιμοκάθαρση ανέρχεται σε 32.570 σε σύγκριση με 88.585 της Νοσοκομειακής αιμοκάθαρσης, 55.593 της Δορυφορικής αιμοκάθαρσης και 44.790 της συνεχούς φορητής περιτοναϊκής κάθαρσης, ενώ το θεραπευτικό κόστος (άμεσο) είναι χαμηλότερο κατά 53% εκείνου της Νοσοκομειακής αιμοκάθαρσης κατά 40% της δορυφορικής αιμοκάθαρσης και κατά 27% της συνεχούς φορητής περιτοναϊκής κάθαρσης. Οι σημαντικές αυτές διαφορές κόστους που αναφέρθηκαν γίνονται εντυπωσιακές εάν συνεκτιμηθούν και οι μεγάλες διαφορές του προσδόκιμου επιβίωσης.

### **Σύστημα Homer- D (Home Rehabilitation Treatment - Dialysis)**

Το σύστημα HOMER-D υλοποιείται με την χρησιμοποίηση της υπάρχουσας προηγμένης ηλεκτρονικής και τηλεπικοινωνιακής τεχνολογίας, με σκοπό να προσφέρει, από απόσταση συνεχή παρακολούθηση της λειτουργίας της συσκευής αιμοκάθαρσης, της κλινικής κατάστασης των ασθενών και της διαδικασίας στο σύνολο της καθώς και την υποστήριξη ενδεχομένων αναγκαίων παρεμβάσεων κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης στο οικιακό περιβάλλον. Η επίτευξη αυτού του στόχου περιλαμβάνει τα ακόλουθα κύρια στάδια ανάπτυξης:

- α) Την ανάλυση και κανονικοποίηση (Moaeiing) της υπηρεσίας HOMER-D καθώς και την ένταξη της σε συνολικό πλαίσιο τηλεϊατρικής (system analysis),
- β) παρεμβάσεις στις υπάρχουσες σύγχρονες μηχανές αιμοκάθαρσης,
- γ) ανάπτυξη συσκευής μέτρησης κρίσιμων κλινικών παραμέτρων,
- δ) χρησιμοποίηση δυνατοτήτων των σύγχρονων τηλεπικοινωνιακών δικτύων

ISDN (Intergrated Services Digital Network) και

ε) οργάνωση λειτουργίας κεντρικού σταθμού ελέγχου (ΚΣΕ).

Ειδικότερα:

1. Η ένταξη της υπηρεσίας HOMER-D σε συνολικό πλαίσιο υποστήριξης υπηρεσιών τηλεϊατρικής περιλαμβάνει την ανάλυση και κανονικοποίηση (modeling) συνολικού συστήματος. Αυτό επιτυγχάνεται με την υιοθέτηση ιεραρχίας μοντέλων για την αναπαράσταση των κλινικών διαδικασιών λήψης αποφάσεων με σκοπό την διαχείριση της θεραπείας της κατ' οίκον αιμοκάθαρσης. Ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται στην κανονικοποίηση του κύκλου ζωής λήψης αποφάσεων κατά τη διάρκεια της κατ' οίκον αιμοκάθαρσης και στην αναπαράσταση της "επανένταξης" του ασθενή (patient rehabilitation), έννοια που αποτελεί και τον κυρίαρχο στόχο του προτεινόμενου συστήματος.

Οι παρεμβάσεις στις υπάρχουσες σύγχρονες μηχανές αιμοκάθαρσης έχουν ως στόχο την εξασφάλιση απρόσκοπτης και αξιόπιστης λειτουργίας τους καθώς και την δυνατότητα τους να επικοινωνούν αμφίδρομα με ψηφιακά τηλεφωνικά δίκτυα. Οι στόχοι αυτοί έχουν ήδη επιτευχθεί με σειρά παρεμβάσεων επί του ηλεκτρονικού και λογισμικού συστήματος και περιλαμβάνουν:

α) την υλοποίηση "διπλών συστημάτων" ελέγχου και επαλήθευσης των διαδοχικών μετρήσεων τιμών των λειτουργικών παραμέτρων τους και β) την ανάπτυξη λογισμικού που δίνει την δυνατότητα αμφίδρομης μεταφοράς των δεδομένων προς και από τον ΚΣΕ, διαμέσου του δικτύου ISDN, με παράλληλη υιοθέτηση του τυποποιημένου προτύπου ψηφιακής απεικόνισης και επικοινωνίας DICOM (Digital imaging Communication in Medicine). Ειδικότερα όλες οι λειτουργίες που σήμερα απεικονίζονται στην οθόνη της μηχανής, κατά τη διάρκεια μιας συνεδρίας αιμοκάθαρσης, μεταφέρονται και απεικονίζονται στις οθόνες του ΚΣΕ (ανά δύο - τρία δευτερόλεπτα), ο οποίος θα ενημερώνεται και για τις διαδικασίες προετοιμασίας και αυτοελέγχου της μηχανής. Κατά τη διάρκεια της συνεδρίας, μεταφέρονται στον ΚΣΕ συνεχώς τα δεδομένα (ενδείξεις, τιμές) των κυριωτέρων παραμέτρων, όπως της ταχύτητας

περιστροφής της αντλίας αίματος, της λειτουργίας της αντλίας ηπαρίνης, της αγωγιμότητας του διαλύματος, της διαμεμβρανικής πίεσης, της φλεβικής πίεσης, του pH, της θερμοκρασίας και της ταχύτητας ροής του διαλύματος, καθώς και των ανιχνευτών διαρροής αίματος και παρουσίας αέρα στην εξωσωματική κυκλοφορία. Σε περιπτώσεις απόκλισης μίας ή περισσότερων παραμέτρων από τα προκαθορισμένα όρια, εκτός της αντίδρασης της μηχανής για την αντιμετώπιση τους, δίνεται η δυνατότητα παρέμβασης και από τον ΚΣΕ διαμέσου σεναρίων επίβλεψης και ελέγχου της συνεδρίας.

3. Η συσκευή των κλινικών παραμέτρων περιλαμβάνει τη δυνατότητα μέτρησης σε πραγματικό χρόνο της αρτηριακής πίεσης (συστολική, διαστολική, μέση), του καρδιακού ρυθμού, της θερμοκρασίας του δέρματος, της οξυγόνωσης του αίματος και, μετά από τοποθέτηση 5 ηλεκτροδίων, του ΗΚΓφήματος. Η συσκευή συνδέεται απευθείας, με ανάπτυξη λογισμικού "οδήγησης εξόδου" των μετρούμενων τιμών, με τη μηχανή αιμοκάθαρσης και διαμέσου αυτής όλα τα δεδομένα των παραπάνω αναφερθέντων παραμέτρων αποστέλλονται στον ΚΣΕ σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα (4-5 δευτερόλεπτα), πλην του ΗΚΓφήματος.

Γίνεται κατανοητό ότι τόσο συνεχής και πολύπλευρη παρακολούθηση του ασθενούς δεν γίνεται ούτε στις οργανωμένες νοσοκομειακές μονάδες αιμοκάθαρσης όπως λειτουργούν σήμερα. Επομένως, η χρησιμότητα της συσκευής είναι προφανής και ουσιαστική καθώς: α) προσφέρει στο ιατρο-νοσηλευτικό προσωπικό του ΚΣΕ χρήσιμες πληροφορίες και για την κλινική κατάσταση του ασθενούς σε όλη τη διάρκεια της συνεδρίας και βοηθά β) στην πρόβλεψη εμφάνισης πιθανών επιπλοκών, γεγονός που οδηγεί σε παρεμβάσεις για την πρόληψη ή / και την αντιμετώπιση τους με εντολές δικτύου ή απ' ευθείας από τον ασθενή ή τον βοηθό του μετά από σχετική ενημέρωση και καθοδήγηση από τον ΚΣΕ.

Σε συνέχεια της ανάλυσης των σταδίων 2 και 3, και στα πλαίσια της πληρέστερης οργάνωσης του χώρου θεραπείας, προσφέρονται στον ασθενή

επιπλέον δύο επιλογές που επεκτείνουν τις δυνατότητες του συστήματος HOMER-D:

α) χρησιμοποίηση συσκευής αναγνώρισης της φωνής (voice recognition) για την επικοινωνία του ασθενούς με τη μηχανή αιμοκάθαρσης, με σκοπό την ενεργοποίηση ανεξάρτητης παρέμβασης σε δύο λειτουργίες της μηχανής, την ταχύτητα περιστροφής της αντλίας αίματος και τη θερμοκρασία του διαλύματος και

β) χρησιμοποίηση συσκευής εικονοτηλεφώνου (videophone), που θα ενεργοποιείται σε έκτακτες περιπτώσεις για την άμεση, οπτική και ακουστική επαφή, του ασθενούς με το προσωπικό του ΚΣΕ.

4. Η χρήση του Ψηφιακού Δικτύου Ολοκληρωμένων Υπηρεσιών (Integrated Services Digital Network - ISDN) στη διασύνδεση της μηχανής αιμοκάθαρσης με τον ΚΣΕ προσφέρει μεγάλες δυνατότητες στις διαδικασίες αμφίδρομης μετάδοσης και επεξεργασίας των δεδομένων. Το δίκτυο ISDN ενοποιεί υπηρεσίες διαφορετικές μεταξύ τους και παρέχει α) αδιάλειπτη και αξιόπιστη επικοινωνία καθ' όλη την διάρκεια αιμοκάθαρσης,

β) αυξημένο εύρος ζώνης για τη μετάδοση δεδομένων πολυμέσων,

γ) μεγάλες ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων και ελαχιστοποίηση του χρόνου απόκρισης και

δ) ασφαλή μετάδοση δεδομένων χρησιμοποιώντας σύγχρονες μεθόδους διόρθωσης λαθών.

Για την ανάπτυξη και ενεργοποίηση των υπηρεσιών ISDN, η ομάδα υλοποίησης του HOMER-D συνεργάζεται αρμονικά με τον Οργανισμό Τηλεπικοινωνιών Ελλάδος (ΟΤΕ) που είναι ο επίσημος φορέας προώθησης και υποστήριξης του ISDN στην Ελλάδα..

5. Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ) αποτελεί την καρδιά του συστήματος HOMER-D καθώς μπορεί να διαχειριστεί ταυτόχρονα δεδομένα πολλών απομακρυσμένων ασθενών. Επομένως, ο ΚΣΕ έχει ικανότητα ταυτόχρονης πολλαπλής αποστολής / λήψης δεδομένων καθώς και επεξεργασίας και

αποθήκευσης μεγάλου όγκου σημαντικών ιατρικών ή τεχνικών πληροφοριών σε μια καλά σχεδιασμένη βάση δεδομένων. Πιο αναλυτικά ο ΚΣΕ περιλαμβάνει:

α) σταθμό εργασίας με μεγάλη υπολογιστική ισχύ και περιβάλλον διαχείρισης δεδομένων,

β) βάση δεδομένων για την αποθήκευση του ιατρικού φακέλου,

γ) τοπικό δίκτυο (Local Area Network - LAN) για τη διασύνδεση προσωπικών υπολογιστών του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού,

δ) ψηφιακό τηλεφωνικό συνδρομητικό κέντρο (Private Automatic Branch Exchange -PABX) για τη διαχείριση των επικοινωνιακών απαιτήσεων πολλών χρηστών παράλληλα..

Σε περίπτωση απόκλισης μιας ή περισσότερων κλινικών ή μηχανικών παραμέτρων από τα προκαθορισμένα όρια ομαλής εξέλιξης της συνεδρίας της αιμοκάθαρσης ενεργοποιείται αυτόματα ο αντίστοιχος προσωπικός υπολογιστής του ΚΣΕ, στον οποίο απεικονίζονται όλες οι μετρούμενες τιμές των παραμέτρων, οδηγίες για την αντιμετώπιση αυτών που βρίσκονται εκτός ορίων και στοιχεία που αφορούν τον ιατρικό φάκελο του ασθενούς. Με κατάλληλες εντολές του χειριστή μεταφέρονται οι προτεινόμενες παρεμβάσεις προς τη μηχανή με ταυτόχρονη απεικόνιση οδηγιών προς τον ασθενή ή το βοηθό του.

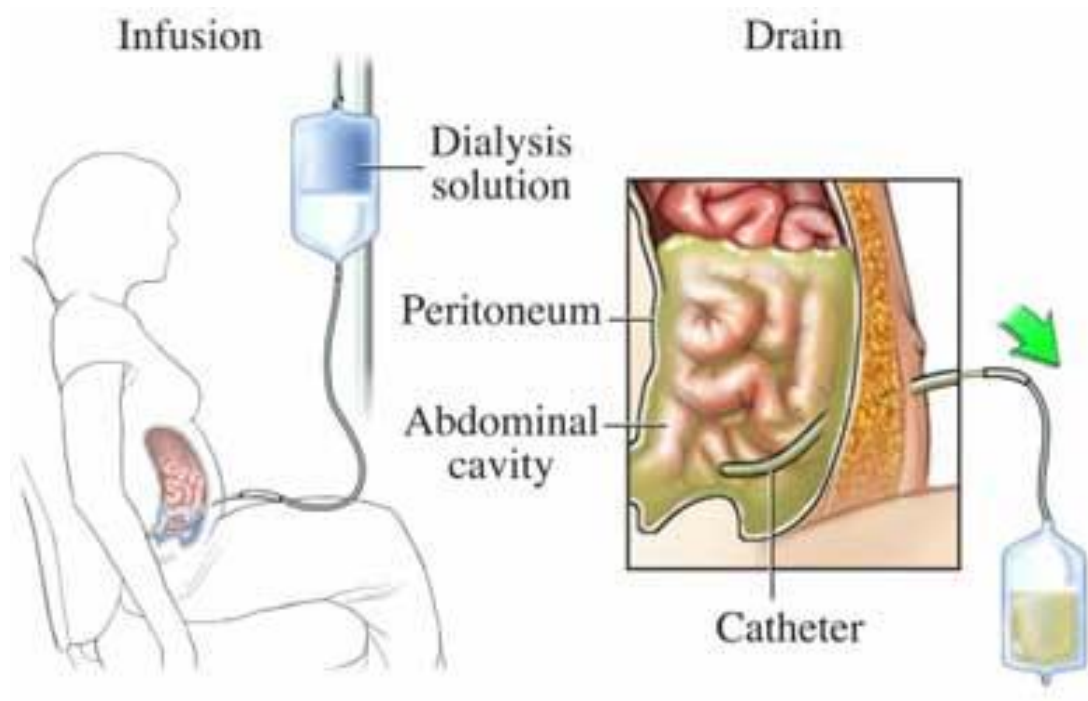
Είναι ευνόητο ότι η σχεδίαση και υλοποίηση του ΚΣΕ είναι εξαιρετικά πολύπλοκη και απαιτεί επίμονη εργασία για να ολοκληρωθεί. Ήδη βρίσκεται σε σημείο, ώστε να επιτρέπει την διενέργεια των βασικών λειτουργιών, την αποθήκευση του ιατρικού φακέλου και τη διαχείριση των παραμέτρων. Σε σύντομο χρονικό διάστημα θα έχει ολοκληρωθεί η σχεδίαση της καταγραφής των παραμέτρων της καλύτερης συνεδρίας για κάθε ασθενή.

Ο ΚΣΕ θα λειτουργεί σε 18ωρη βάση και θα μπορεί να εξυπηρετεί ταυτόχρονα 8-10 ασθενείς. Το προσωπικό του ΚΣΕ προβλέπεται να αποτελούν ανά δωρο ένας γιατρός Νεφρολόγος, ένας ειδικευόμενος Νεφρολόγος, μία/ένας Νοσηλεύτης οι οποίοι θα έχουν προηγουμένως εκπαιδευτεί στη διαδικασία και

στο χειρισμό του συστήματος.<sup>12</sup>

#### **4.4 Περιτοναϊκή κάθαρση**

Η περιτοναϊκή κάθαρση (ΠΚ) είναι πολύτιμο θεραπευτικό μέσο, στις περισσότερες περιπτώσεις μοναδικό, που υποκαθιστά τη νεφρική λειτουργία. Αποτελεί εναλλακτική λύση της αιμοκάθαρσης. Απομακρύνει από το αίμα τα τελικά προϊόντα του μεταβολισμού, τοξικά κατά κανόνα, όταν ο νεφρός, το κύριο όργανο κάθαρσης στον οργανισμό, δεν επαρκεί. Με τη χρησιμοποίηση ενός "βιολογικού φίλτρου" του περιτοναίου, δια της εισαγωγής ειδικού διαλύματος στην περιτοναϊκή κοιλότητα, μέσω καθετήρα, αφαιρούνται οι βλαβερές ουσίες. Η κάθαρση αυτή εφαρμόζεται κυρίως στο τελικό στάδιο της χρόνιας και στην οξεία νεφρική ανεπάρκεια. Έχει όμως χρησιμοποιηθεί και σε μία σειρά άλλων καταστάσεων, όπως φαρμακευτικές κυρίως δηλητηριάσεις, συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια, ανθεκτικό οίδημα, ηλεκτρολυτικές διαταραχές κ.α.



### Το περιτόναιο

Το περιτόναιο είναι ο μεγαλύτερος ορογόνος υμένας του οργανισμού, τα πέταλα του οποίου επαλείφουν το κοιλιακό τοίχωμα (περίτονο) και τα σπλάγχνα (περισπλάγγνιο), δημιουργούν τους συνδέσμους οι οποίοι στηρίζουν τα όργανα και προστατεύουν τα αγγεία και τα νεύρα και σχηματίζουν την περιτοναϊκή κοιλότητα. Έχει επιφάνεια 1,5-2,5 m<sup>2</sup>, η οποία λόγω των μικρολαγχών μπορεί ν' αυξηθεί μέχρι 40 m<sup>2</sup>, πλούσια αιματική ροή 60-70 ml/min και σε φυσιολογικές συνθήκες διατηρεί σταθερά μέσα στην κοιλότητα του μια ποσότητα υγρού 50-70 ml, που συνεχώς ανανεώνεται με τη λεμφική κυκλοφορία. Η υφή και η ιδιαιτερότητα της κατασκευής του επιτρέπουν να θεωρείται: α) "όργανο" αφού διαθέτει λειτουργίες στηρικτικές, αμυντικές, διαπίδυσης και αναγέννησης και β) "φίλτρο" με τα πλεονεκτήματα τόσο της κουπροφάνης όσο και της πολυακριλονιτρίλης, δηλαδή καλής κάθαρσης ουσιών μικρού και μέσου μοριακού βάρους.

### Φυσικές αργές περιτοναϊκής κάθαρσης

Η ΠΚ βασίζεται στο φαινόμενο της διαπίδυσης, δηλαδή τη φυσική αρχή της μεταφοράς ουσιών ανάμεσα σε δύο διαλύματα που χωρίζονται με μεμβράνη. Το περιτόναιο φέρνει σε επαφή το αίμα του νεφροπαθή με ένα κατάλληλο διάλυμα διαπίδυσης, το περιτοναϊκό διάλυμα, το οποίο εισάγεται στην περιτοναϊκή κοιλότητα μέσω του καθετήρα. Η μεταφορά μιας ουσίας από το αίμα του ασθενή στο διάλυμα καθορίζεται από τους νόμους των τριών βασικών μηχανισμών της διαπίδυσης: τη διάχυση, τη διήθηση και την όσμωση που αναπτύσσονται ταυτόχρονα κατά τη διάρκεια της κάθαρσης.<sup>45</sup>

### **Ενδοπεριτοναϊκή χορήγηση φαρμάκων στην περιτοναϊκή κάθαρση**

Στους ήδη γνωστούς τρόπους χορήγησης των φαρμάκων μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται η χορήγηση από το στόμα, η ενδομυϊκή, η ενδοφλέβια και η υποδόρια χορήγηση, προστέθηκε και η ενδοπεριτοναϊκή (ΕΠ) για τους νεφροπαθείς που αντιμετωπίζονται με Περιτοναϊκή Κάθαρση.

Η ΕΠ χορήγηση φαρμάκων ήταν γνωστή από πολλά χρόνια, αλλά είχε εφαρμοστεί σε περιορισμένες ή ειδικές περιπτώσεις, όπως για παράδειγμα στην αντιμετώπιση ασθενών με παραμελημένη περιτονίτιδα από ρήξη κοίλου οργάνου.

Η εμφάνιση της Συνεχούς Φορητής Περιτοναϊκής Κάθαρσης (ΣΦΠΚ) και η ευρεία εφαρμογή της στην αντιμετώπιση του τελικού σταδίου της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας έφερε εκ νέου στο προσκήνιο το θέμα της ΕΠ χορήγησης φαρμάκων εξαιτίας κυρίως της ανάγκης να αντιμετωπιστεί η βασική επιπλοκή της μεθόδου που είναι η περιτονίτιδα.

Στα πρώτα βήματα της ΣΦΠΚ, η ΕΠ χορήγηση φαρμάκων εφαρμόστηκε με δειλά βήματα, επειδή δεν ήταν γνωστή η φαρμακοκινητική των διαφόρων χημικών ουσιών κατά τη χορήγηση τους από τη νέα αυτή οδό.

Ωστόσο, σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα οι μελέτες που έγιναν, έδειξαν ότι αυτή η οδός χορήγησης είχε ικανοποιητικά αποτελέσματα όσον αφορά τη δραστηριότητα των φαρμάκων, συνοδευόταν από λιγότερες επιπλοκές συγκριτικά με άλλες οδούς χορήγησης και παρουσίαζε ορισμένα ιδιαίτερα πλεονεκτήματα. Έτσι, με τη χορήγηση ποικίλων χημικών ουσιών γρήγορα διαπιστώθηκε ότι οι ουσίες αυτές ασκούν τη δράση τους και εμφανίζουν ταχέως θεραπευτικά επίπεδα στη συστηματική κυκλοφορία, ταυτόχρονα δε έχουν το ιδιαίτερο πλεονέκτημα να επιδρούν και τοπικά στην περιτοναϊκή μεμβράνη.

Για παράδειγμα, με την ΕΠ χορήγηση αντιβιοτικών σε δόση εφόδου επιτυγχάνονται ικανοποιητικές συγκεντρώσεις του εκάστοτε φαρμάκου στον



ορό σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα. Συνεπώς, δεν είναι αναγκαία η ενδοφλέβια χορήγηση για την ταχεία έναρξη της δράσης του φαρμάκου.

Ακόμη, πρέπει να σημειωθεί ότι τα συνήθως χρησιμοποιούμενα αντιβιοτικά δεν εμφανίζουν αλληλεπιδράσεις με άλλα φάρμακα, όπως ινσουλίνη και ηπαρίνη. Μόνο η ανάμειξη αμινογλυκοσιδών και πενικιλινών, θεωρείται επιβλαβής για το φάρμακο και/ ή τον ασθενή.

Κατά την ενδοπεριτοναϊκή χορήγηση ορισμένων αντιβιοτικών παρατηρήθηκαν αντιδράσεις υπερευαισθησίας, όπως ηωσινοφιλία του περιτοναϊκού υγρού και δερματικό εξάνθημα. Η ακριβής τήρηση των συνιστώμενων δόσεων αμινογλυκοσιδών αποτρέπει τους κινδύνους της νεφροτοξικότητας και της ωτοτοξικότητας που συνοδεύουν το συγκεκριμένο φάρμακο. Σε περιπτώσεις αύξησης των ηπατικών ενζύμων ή εμφάνισης ναυτίας κατά τη λήψη ριφαμπικίνης, επιβάλλεται η διακοπή του φαρμάκου. Ακόμα, η ΕΠ χορήγηση έχει επεκταθεί και σε διάφορα άλλα φάρμακα, όπως η ηπαρίνη, η ερυθροποιητίνη, η ινσουλίνη.

### ΗΠΑΡΙΝΗ

Η ενδοπεριτοναϊκή χορήγηση ηπαρίνης αναστέλλει το σχηματισμό ινικής, προκειμένου να αποτραπεί η απόφραξη του καθετήρα και να περιοριστεί ο κίνδυνος σχηματισμού συμφύσεων. Ιδιαίτερα σημαντική θεωρείται η χορήγηση της σε φλεγμονώδεις καταστάσεις (περιτονίτιδα), όπου υπάρχει μεγάλη διαπίδυση ινωδογόνου. Το σκεύασμα που χρησιμοποιείται είναι η νατριούχος ηπαρίνη 1000 IU/ml, σε δόση 500-1000 IU/L περιτοναϊκού διαλύματος.

### ΕΡΥΘΡΟΠΟΙΗΤΙΝΗ

Στους νεφροπαθείς που υποβάλλονται σε περιτοναϊκή κάθαρση, η ερυθροποιητίνη χορηγείται υποδορίως. Την ένεση κάνει ο ίδιος ο ασθενής ή κάποιο άτομο του περιβάλλοντος του. Σε παιδιατρικούς ασθενείς στους

οποίους η ενδοφλέβια και η υποδόρια χορήγηση δεν είναι εφικτή, η ερυθροποιητίνη χορηγείται ενδοπεριτοναϊκά σε στεγνή κοιλιά, η οποία παραμένει στεγνή για 6-8 ώρες. Οι δόσεις είναι μεγαλύτερες από αυτές της ενδοφλέβιας και της υποδόριας χορήγησης.

### ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ, ΣΙΔΗΡΟΣ

Οι ανάγκες των ασθενών που υποβάλλονται σε περιτοναϊκή κάθαρση από πλευράς βιταμινών καλύπτονται με τη χορήγηση σκευασμάτων από του στόματος και ενδομυϊκά.

Ο σίδηρος χορηγείται από του στόματος και ενδοφλεβίως, σύμφωνα με τις ανάγκες του κάθε ασθενούς. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται κατά την ενδοφλέβια χορήγηση του. Πρέπει να χορηγείται αργά με στάγδην έγχυση σε διάστημα από 30 λεπτά έως 2 ώρες. Η επιλογή των φλεβών θεωρείται επιβεβλημένη, ώστε να προστατευθούν φλέβες που τυχόν θα χρησιμεύσουν για την αγγειακή προσπέλαση.

Τα υπόλοιπα φάρμακα (δεσμευτικά του φωσφόρου κ.λ.π.) χορηγούνται από το στόμα, όπως και σε όλους τους άλλους νεφροπαθείς.

### ΙΝΣΟΥΛΙΝΗ

Έχει διαπιστωθεί ότι με την ΕΠ(Ενδοπεριτοναϊκή) χορήγηση ινσουλίνης επιτυγχάνεται καλύτερη και σταθερότερη ρύθμιση των επιπέδων του σακχάρου στο αίμα κατά τη διάρκεια του 24ώρου. Με αυτόν τον τρόπο χορήγησης αποφεύγεται ή ακόμα και αποκαθίσταται η σημαντική βλάβη που προκαλεί στο δέρμα και στον υποδόριο ιστό η υποδόρια χορήγηση ινσουλίνης.

Υποστηρίζεται ότι ο τρόπος αυτός χορήγησης μιμείται τα φυσιολογικά φαινόμενα. Στον υγιή οργανισμό, η μεγαλύτερη ποσότητα ινσουλίνης που εκκρίνεται από το πάγκρεας, μεταφέρεται από το ήπαρ διαμέσου της πυλαίας φλέβας. Το 50% αυτού του ποσού δεσμεύεται στο ήπαρ πριν φτάσει στην κυκλοφορία. Αυτή η σχετικά υψηλή συγκέντρωση ινσουλίνης στο ήπαρ,

συμβάλλει στη μεταβολική μετατροπή των θρεπτικών ουσιών πριν αυτές εισέλθουν στην κυκλοφορία (νεογλυκογένεση, κετογένεση, σύνθεση γλυκογόνου και λιπαρών οξέων).

Η ινσουλίνη που χορηγείται μέσα στην περιτοναϊκή κοιλότητα, απορροφάται με το μηχανισμό της διάχυσης διαμέσου του σπλαχνικού περιτοναίου, της πυλαίας φλέβας και, εν μέρει, διαμέσου της κάψας του ήπατος.

Στην κυκλοφορία η ΕΠ χορηγούμενη ινσουλίνη φτάνει μάλλον αργά, μέσω των λεμφικών αγγείων του περιτόναιου. Έχει δειχθεί ότι υπάρχει διαφορά στο χρόνο επίτευξης της μεγαλύτερης συγκέντρωσης ινσουλίνης (pik) στο πλάσμα, ανάλογα με την κατάσταση της περιτοναϊκής κοιλότητας.

Έτσι, όταν η ινσουλίνη χορηγηθεί σε κενή περιτοναϊκή κοιλότητα, φτάνει στη μεγαλύτερη της συγκέντρωση στο πλάσμα σε 30-45 λεπτά. Η παρουσία διαλύματος επιβραδύνει αυτή τη διαδικασία και η μεγαλύτερη συγκέντρωση ινσουλίνης στο πλάσμα επιτυγχάνεται σε 90-120 λεπτά. Το 50% της ΕΠ χορηγηθείσας ποσότητας έχει απορροφηθεί μετά από 8 ώρες.

Μελέτες διαφόρων κέντρων έδειξαν ότι τα κλινικά αποτελέσματα από την ΕΠ χορήγηση ινσουλίνης (σε ασθενείς υπό ΣΦΠΚ) είναι μάλλον καλύτερα από αυτά της υποδόριας οδού χορήγησης, παρά το ότι η ΕΠ χορήγηση απαιτεί μεγαλύτερες δόσεις ινσουλίνης. Οι αυξημένες απαιτήσεις σε ινσουλίνη οφείλονται στη σημαντική περιεκτικότητα των περιτοναϊκών διαλυμάτων σε γλυκόζη, στην προσρόφηση ποσότητας ινσουλίνης από τα τοιχώματα του περιτοναϊκού σάκου και του σωλήνα και εν μέρει στη μικρότερη απορρόφηση της ινσουλίνης από την περιτοναϊκή μεμβράνη.

Παρά το γεγονός ότι τα πλεονεκτήματα από την ΕΠ χορήγηση ινσουλίνης είναι εμφανή, δεν είναι δυνατό να εφαρμοστεί σε όλους τους ασθενείς αυτός ο τρόπος χορήγησης της ινσουλίνης, εξαιτίας των ατομικών διαφορών, των προτιμήσεων και της έλλειψης ανταπόκρισης. Έτσι, απαιτείται η χρησιμοποίηση και άλλων τρόπων ρύθμισης του διαβήτη, μεμονωμένα ή σε συνδυασμό, δηλαδή

ο έλεγχος του σακχάρου του αίματος μπορεί να γίνει μεΥΔ χορήγηση ινσουλίνης, με συνδυασμό ΕΠ και ΥΔ χορήγησης, με αντιδιαβητικά δισκία από το στόμα σε μη ινσουλινοεξαρτώμενα άτομα, καθώς και μόνο με δίαιτα.

Ο σκοπός της ΕΠ χορήγησης ινσουλίνης, όπως προαναφέρθηκε, είναι η καλύτερη ρύθμιση των επιπέδων του σακχάρου του αίματος. Αυτό σημαίνει ότι το σάκχαρο αίματος το πρωί, σε κατάσταση νηστείας, πρέπει να είναι 140 mg/dL και μετά τα γεύματα κάτω από 200 mg/dL, ενώ η γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη πρέπει να διατηρείται σε επίπεδα κάτω του 9%.

### ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΟΥ ΣΑΚΧΑΡΟΥ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ ΜΕ ΕΠ ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΙΝΣΟΥΛΙΝΗΣ

- Η τεχνική της ΕΠ χορήγησης ινσουλίνης είναι η ίδια με εκείνη της ΕΠ χορήγησης άλλων φαρμάκων και ο ασθενής ή το άτομο που θα αναλάβει την εφαρμογή της μεθόδου εκπαιδεύονται σ' αυτήν. Η μόνη ιδιαιτερότητα αφορά στη λήψη της ινσουλίνης από το φιαλίδιο στο οποίο αυτή εμπεριέχεται.
- Η λήψη της ινσουλίνης από το φιαλίδιο γίνεται με βελόνα ινσουλίνης (26Gx5/8), ενώ η έγχυση στο σάκο με μεγάλη βελόνα (21Gx11/2). Συνεπώς, λαμβάνεται από το φιαλίδιο μεγαλύτερη ποσότητα από την προκαθορισμένη δόση, διότι σ' αυτή συνυπολογίζεται και η ποσότητα που θα παραμείνει στη μεγάλη βελόνα.
- Η χορήγηση της ινσουλίνης γίνεται με άσηπτες συνθήκες από το ειδικό στόμιο έγχυσης φαρμάκων του σάκου, πριν την είσοδο του διαλύματος στην περιτοναϊκή κοιλότητα.
- Μετά την έγχυση της ινσουλίνης, ο σάκος ανακινείται 2-3 φορές για να επιτευχθεί ίση κατανομή του φαρμάκου στο περιτοναϊκό διάλυμα.
- Ο τύπος της ινσουλίνης που χρησιμοποιείται είναι η κρυσταλλική ινσουλίνη.

- Η ρύθμιση των επιπέδων του σακχάρου στο αίμα του ασθενούς γίνεται κατά την περίοδο της εκπαίδευσης του και η δόση πάντοτε εξατομικεύεται.
- Οι ασθενείς εκπαιδεύονται στην τεχνική της μέτρησης του σακχάρου με τη μέθοδο του τρυπήματος του δακτύλου προτιμάται, διότι δίνει γρήγορα αποτελέσματα, δεν αποκλίνει από τη μέτρηση του φλεβικού αίματος και βοηθά στην έγκαιρη επισήμανση τυχόν διακυμάνσεων του σακχάρου αίματος.

### ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΙΝΣΟΥΛΙΝΗΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΥΠΟ ΣΥΝΕΧΗ ΦΟΡΗΤΗ ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗ ΚΑΘΑΡΣΗ (ΣΦΠΚ)

- Η δόση της ινσουλίνης που χρησιμοποιείται κατά την έναρξη της ΣΦΠΚ αντιστοιχεί στο 150% της ημερήσιας δόσης της ινσουλίνης που χορηγείται υποδορίως. Η ποσότητα αυτή μπορεί να μοιραστεί με ασφάλεια στις 4 αλλαγές, εκ των οποίων η νυχτερινή πρέπει να είναι μειωμένη, για να αποφευχθεί τυχόν νυχτερινή υπογλυκαιμία.
- Οι ημερήσιες αλλαγές συμπίπτουν με τα μεγάλα γεύματα, δηλαδή πρωινό, μεσημεριανό, βραδινό. Η τέταρτη γίνεται γύρω στις 23:00, οπότε μπορεί να ληφθεί ένα μικρό γεύμα.
- Ο έλεγχος του σακχάρου του αίματος πρέπει να γίνεται πριν από κάθε αλλαγή ανελλιπώς, καθώς μας επιτρέπει να κάνουμε βήμα-βήμα αλλαγές στη δόση της ινσουλίνης, μέχρι να επιτευχθεί η επιθυμητή ρύθμιση του σακχάρου του αίματος.
- Η αλλαγή του περιτοναϊκού διαλύματος πρέπει να γίνεται πριν από το γεύμα "για να προωθείται η μέγιστη απορρόφηση της ινσουλίνης την ώρα της λήψης τροφής και να αποφεύγεται η υπεργλυκαιμία που ακολουθεί τη λήψη τροφής".
- Αύξηση της δόσης της ινσουλίνης απαιτείται για κάθε υπέρτονο διάλυμα που ενσωματώνεται στο καθημερινό πρόγραμμα αλλαγών. Οι

αυξήσεις αυτές εξατομικεύονται για τον κάθε ασθενή.

### ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΙΝΣΟΥΛΙΝΗΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΥΠΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΗ ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗ ΚΑΘΑΡΣΗ (ΠΠΚ)

- Ο έλεγχος του σακχάρου του αίματος επιτυγχάνεται με δύο τρόπους: με υποδόρια και ενδοπεριτοναϊκή χορήγηση ινσουλίνης.
- Τις ημέρες της κάθαρσης χορηγείται η προκαθορισμένη ημερήσια δόση με υποδόρια έγχυση και προστίθεται ένα επιπλέον ποσό κρυσταλλικής ινσουλίνης (Regular) στο διάλυμα μέχρι τις τελευταίες αλλαγές.
- Δεν προστίθεται ινσουλίνη στις τελευταίες αλλαγές για την αποφυγή της μετά κάθαρσης υπογλυκαιμίας.
- Οι απαιτήσεις σε ινσουλίνη Δε μεταβάλλονται συχνά, εκτός εάν εμφανιστεί κάποια επιπλοκή.

### ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΙΝΣΟΥΛΙΝΗΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΥΠΟ ΣΥΝΕΧΗ ΚΥΚΛΙΚΗ ΠΕΡΙΤΟΝΑΪΚΗ ΚΑΘΑΡΣΗ (ΣΠΠΚ)

- Ικανοποιητικός έλεγχος του σακχάρου μπορεί να επιτευχθεί με χορήγηση κρυσταλλικής ινσουλίνης (Regular) και σταθερή θερμιδική κάλυψη.
- Η μέση δόση ΕΠ χορηγούμενης ινσουλίνης είναι τριπλάσια της δόσης που χορηγούνταν υποδορίως πριν την ένταξη σε πρόγραμμα περιτοναϊκής κάθαρσης. Το 50% της ΕΠ χορηγούμενης δόσης χρησιμοποιείται για τις αλλαγές της ημέρας και το υπόλοιπο 50% κατανέμεται ισόποσα στις αλλαγές της νύχτας.<sup>47</sup>

#### **4.4.1 Συνεχής Φορητή Περιτοναϊκή Κάθαρση**

Η συνεχής φορητή περιτοναϊκή κάθαρση (ΣΦΠΚ) είναι η πιο διαδεδομένη μορφή περιτοναϊκής κάθαρσης. Η εισαγωγή της ΣΦΠΚ αποτέλεσε σημαντικό σταθμό στην αντιμετώπιση του τελικού σταδίου της ΧΝΑ.

##### Επιλογή ασθενών

Όλοι οι νεφροπαθείς θεωρητικά είναι κατάλληλοι για αντιμετώπιση με ΣΦΠΚ. Όμως η υποκατάσταση της νεφρικής λειτουργίας με ΣΦΠΚ κυμαίνεται στις διάφορες χώρες από 6% έως 91%, ανάλογα με την ακολουθούμενη πολιτική, αλλά και το βαθμό πληροφόρησης των γιατρών και των ασθενών για τα πλεονεκτήματα της, ιδίως σε χώρες σαν τη δική μας που οι γεωγραφικές ιδιαιτερότητες ευνοούν την επιλογή της. Τα χρησιμοποιούμενα κριτήρια διακρίνονται σε ιατρικά, δημογραφικά και κοινωνικά. Απόλυτη ένδειξη για ΣΦΠΚ έχουν οι ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση και δεν υπάρχει δυνατότητα δημιουργίας αγγειακής προσπέλασης (fistula ή μοσχεύματος), σοβαρή καρδιακή ανεπάρκεια, παιδιά ηλικίας μικρότερης των 5 ετών καθώς και αυτοί που διαμένουν μακριά από Μονάδες Τεχνητού Νεφρού. Για όλους τους άλλους ασθενείς ασχέτως ηλικίας, φύλου ή φυλής θα βρεθεί λύση εφαρμογής ΣΦΠΚ, με προτεραιότητα στους διαβητικούς, τους πάσχοντες από καρδιακά νοσήματα, δραστήρια άτομα, υποχρεωμένους να ταξιδεύουν και τους επιθυμούντες "ελαστικό" διαιτολόγιο. Ωστε τελικά να αποκλείονται μόνο περιπτώσεις με ισχαιμία ή φλεγμονή του εντέρου, κοιλιακά αποστήματα, σοβαρή ψυχασθένεια και σημαντική διανοητική καθυστέρηση χωρίς κοινωνική στήριξη.



### Ο καθετήρας

Για την πραγματοποίηση της ΣΦΠΚ απαιτείται εύκολη και ικανοποιητική πρόσβαση διαλύματος στην περιτοναϊκή κοιλότητα. Αυτό επιτυγχάνεται με τον καθετήρα, ο οποίος αποτελεί τη "γραμμή ζωής" για το νεφροπαθή. Υπάρχουν διάφοροι τύποι καθετήρων όμως οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενοι είναι ο Tenckhoff και ο TWH-2. Ο καθετήρας είναι κατασκευασμένος από αδρανές βιολογικά υλικό, συνήθως σιλικόνη και έχει επισημανθεί με ακτινοσκιερό υλικό για να μπορεί να ελέγχεται εύκολα η θέση του μέσα στην κοιλιά. Για την "μικροβιοστεγή" οργάνωση του στο κοιλιακό τοίχωμα φέρει δύο δακτυλίους από dacron. Η τεχνική της τοποθέτησης του είναι, είτε χειρουργική (ανοικτή ή λαπαροσκοπική επέμβαση), είτε διαδερμική, δηλαδή με παρακέντηση, υπό τοπική ή γενική αναισθησία. Η θέση και το είδος της χειρουργικής τομής θα εξαρτηθούν από τον τύπο του καθετήρα που θα επιλεγεί, την κατάσταση των κοιλιακών τοιχωμάτων του ασθενή, τις ενδυματολογικές του συνήθειες και την επιθυμία του. Οι κήλες που προϋπάρχουν, πρέπει να διορθώνονται με την τοποθέτηση του καθετήρα. Εάν η ένταξη στη ΣΦΠΚ είναι αιφνίδια μπορεί να χρησιμοποιηθεί αμέσως ο καθετήρας με εφαρμογή μικρής ποσότητας διαλύματος (500 κ. εκ) για μικρή χρονική διάρκεια που προοδευτικά θα αυξάνονται. Όταν όμως πρόκειται για προγραμματισμένη ένταξη η τοποθέτηση του καθετήρα μπορεί να επιχειρηθεί 1-2 μήνες πριν, ώστε να μεσολαβήσει ο αναγκαίος χρόνος για την καλύτερη επούλωση του τραύματος και την αποφυγή



διαρροής. Επισημαίνεται, ότι ο "ιδανικός" καθετήρας, δηλαδή αυτός που δεν προκαλεί καμιά επιπλοκή κατά την τοποθέτηση και τη μακροχρόνια παραμονή του στην περιτοναϊκή κοιλότητα, δεν έχει ακόμα κατασκευασθεί.

### Το διάλυμα

Η αποβολή των ουσιών από το αίμα του νεφροπαθή γίνεται με τη διαπίδυσή τους από το περιτόναιο στο διάλυμα, που εισάγεται στην περιτοναϊκή κοιλότητα μέσω του καθετήρα. Πρόκειται για στείρο και απυρετογόνο υδατικό διάλυμα ηλεκτρολυτών, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί άφοβα. Η σύσταση του σε νάτριο, ασβέστιο, μαγνήσιο και χλώριο είναι παρόμοια μ' εκείνη του πλάσματος για να μπορεί να διορθώσει τις ηλεκτρολυτικές ανωμαλίες που δημιουργούνται. Συνήθως δεν περιέχει καθόλου κάλιο και για αυτό επιτρέπει την "απόλαυση" καλιούχων εδεσμάτων. Για τη ρύθμιση της οξέωσης περιέχει "ρυθμιστικούς" παράγοντες, συνήθως γαλακτικά ιόντα. Τέλος, για την ικανοποιητική απομάκρυνση του νερού είναι εμπλουτισμένο με οσμωτικές ουσίες, κυρίως γλυκόζη. Ανάλογα με την περιεκτικότητα τους σε γλυκόζη τα διαλύματα διακρίνονται σε ισότονα, ημιυπέρτονα και υπέρτονα που πετυχαίνουν μικρή, μέτρια και μεγάλη αφυδάτωση αντίστοιχα. Η συνεχής φόρτιση με γλυκόζη ενοχοποιείται για την υπεργλυκαιμία, την υπερινσουλιαιμία, την υπερλιπιδαιμία και την τάση για παχυσαρκία των ασθενών της ΣΦΠΚ, αλλά και για μορφολογικές μεταβολές στο περιτόναιο. Σήμερα παρασκευάζονται διαλύματα που περιέχουν σαν "ρυθμιστικό" διττανθρακικά ιόντα και σαν οσμωτική ουσία πολυμερή της γλυκόζης, που θεωρούνται εξ ίσου αποτελεσματικά, γίνονται καλύτερα ανεκτά και έδωσαν άλλη διάσταση στις εφαρμογές της ΠΚ.

### Επιπτώσεις της ΣΦΠΚ

Η παράταση της ζωής των νεφροπαθών με ΣΦΠΚ συνοδεύεται σπό σημαντικό αριθμό επιπλοκών. Αιματηρό διάλυμα, κοιλιακός πόνος,

δυσλειτουργία του καθετήρα, διαρροή διαλύματος, φλεγμονή της υποδόριας σήραγγας ή/ και του σημείου εξόδου του καθετήρα, κήλες και περιτονίτιδα, είναι μερικές επιπλοκές που αποδίδονται στον καθετήρα. Μπορεί να φαίνονται αριθμητικά πολλές, όμως η συχνότητα τους δεν είναι μεγάλη και αρκετές απ' αυτές μπορεί να προληφθούν. Πάντως ορισμένες επιπλοκές στις οποίες βραδύνει η διάγνωση ή/ και η έναρξη της θεραπείας μπορεί να οδηγήσουν σε αντικατάσταση του καθετήρα. Η περιτονίτιδα αποτελεί μια από τις σημαντικότερες επιπλοκές της ΣΦΠΚ και μάλιστα υπήρξε η κυριότερη αιτία που εμπόδισε την αποδοχή και την εξάπλωση της μεθόδου. Η συχνότητα της υπολογίζεται σε ένα επεισόδιο ανά 24 μήνες θεραπείας, ανά ασθενή. Οφείλεται σε είσοδο και εγκατάσταση στην περιτοναϊκή κοιλότητα μικροβίων που συνήθως εισέρχονται μέσα από τον αυλό ή την υποδόρια σήραγγα του καθετήρα. Εκδηλώνεται με πόνο στην κοιλιά, δεκατική πυρετική κίνηση και "θολό" περιτοναϊκό διάλυμα η εξέταση του οποίου θα δείξει αυξημένα πολυμορφοπύρηνα (κύτταρα φλεγμονής) και τους υπεύθυνους μικροοργανισμούς. Αντιμετωπίζεται στο σπίτι με αντιβιοτικά, κατά προτίμηση ενδοπεριτοναϊκά (μέσα στους σάκους του διαλύματος) και μόνο στο 30% των περιπτώσεων θα απαιτηθεί νοσηλεία στο νοσοκομείο. Απώτερες επιπτώσεις αφορούν κυρίως το καρδιαγγειακό και το μυοσκελετικό σύστημα και δεν διαφέρουν από τις αντίστοιχες των ασθενών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση. Τη σοβαρότερη όμως επιπλοκή αποτελούν οι μορφολογικές μεταβολές του περιτοναίου από τη μακροχρόνια χρήση του, που μπορεί να περιορίσουν την ικανότητα του να λειτουργεί σαν "φίλτρο" και τότε επιβάλλεται να μεταφερθεί ο ασθενής, παροδικά ή μόνιμα, σε αιμοκάθαρση.

#### Η επάρκεια της συνεχούς φορητής περιτοναϊκής κάθαρσης

Η επάρκεια της ΣΦΠΚ, δηλαδή η αποτελεσματικότητα της, συγκρίνεται πολύ ικανοποιητικά με την αιμοκάθαρση, όταν παρέχεται σε 60 λίτρα περίπου την εβδομάδα, που αντιστοιχεί σε 4 αλλαγές σάκων των 2 λίτρων, κάθε μέρα.

Με τη "δόση" αυτή, εξασφαλίζεται άνετη διαβίωση με καλή φυσική κατάσταση. Επιτυγχάνεται ρύθμιση της υπέρτασης και του ισοζυγίου των υγρών, απουσιάζουν τα ουραιμικά συμπτώματα, δίνεται η δυνατότητα για επαρκή πρόσληψη λευκωμάτων (1,2 g/Kg/ημέρα) και εργαστηριακά διαπιστώνονται παραδεκτοί δείκτες παρακολούθησης των ασθενών. Αν κριθεί σκόπιμο μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά η αποδοτικότητα της, χωρίς επίπτωση στην "ποιότητα" της ζωής των νεφροπαθών.<sup>45</sup>

#### **4.4.2 Αυτοματοποιημένη Περιτοναϊκή Κάθαρση**

Η κλινική εφαρμογή της νεφρικής υποκατάστασης φαινόταν σχεδόν ανέφικτη έως τις αρχές του αιώνα μας, οπότε άρχισαν να διαφαίνονται τα πρώτα σχετικά στοιχεία πειραματικών ερευνών και παρατηρήσεων. Το 1922 ο Putman χαρακτήρισε το περιτόναιο σαν «μεμβράνη δύλισης», ενώ έως το 1930 εφαρμόστηκε σε 13 συνολικά νεφροπαθείς περιτοναϊκή κάθαρση, που βασιζόταν στη συνεχή ροή διαλύματος στην περιτοναϊκή κοιλότητα. Η αιμοκάθαρση, μετά τον 2ο Παγκόσμιο Πόλεμο, με την επιτυχή εφαρμογή του μηχανήματος του Kolff, παρεκτόπισε την περιτοναϊκή κάθαρση, έως ότου το 1978 με το μοντέλο του Porovich δόθηκε νέα πνοή στη μέθοδο. Το μοντέλο αυτό ανέπτυξε και τελειοποίησε κλινικά ο Δ. Ωραιοπούλος. Σύντομα η απήχηση ήταν μεγάλη και η νέα αυτή μορφή υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας πήρε την πρώτη θέση στο ρυθμό ανάπτυξης των τριών μεθόδων (περιτοναϊκή - αιμοκάθαρση -μεταμόσχευση).<sup>48</sup>

Με στόχο τη βελτίωση της ποιότητας ζωής, της αυτονομίας αλλά και της επάρκειας της περιτοναϊκής κάθαρσης αναπτύχθηκε η αυτοματοποιημένη περιτοναϊκή κάθαρση (ΑΠΚ). Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στις Βασικές αρχές της συνεχούς φορητής περιτοναϊκής κάθαρσης (ΣΦΠΚ) αλλά επιτελείται με τη βοήθεια ενός μηχανήματος. Η ΑΠΚ έχει ραγδαία ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια, περισσότερο από κάθε άλλη μέθοδο υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας.<sup>46</sup>



### Το μηχάνημα της αυτοματοποιημένης περιτοναϊκής κάθαρσης

Η τεχνολογική πρόοδος μας προσέφερε συσκευές με τις οποίες μπορεί να ρυθμίζονται αυτόματα, ανάλογα με την λειτουργικότητα του περιτοναίου, όλες οι παράμετροι της περιτοναϊκής κάθαρσης. Ο ασθενής συνδέεται με τη συσκευή το βράδυ και αποσυνδέεται το πρωί μετά την ολοκλήρωση του καθορισμένου προγράμματος, έχοντας ελεύθερη την ημέρα. Κατά τη διάρκεια της νύχτας και με τη Βοήθεια της συσκευής, εισάγεται αυτόματα διάλυμα στην περιτοναϊκή κοιλότητα του ασθενούς και μετά από καθορισμένο χρόνο, πάλι με τη βοήθεια της συσκευής, γίνεται αλλαγή του διαλύματος. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται μέχρι να ολοκληρωθεί το πρόγραμμα. Στο τέλος του προγράμματος μπορεί είτε να παραμείνει διάλυμα στην περιτοναϊκή κοιλότητα είτε η περιτοναϊκή κοιλότητα να μείνει κενή διαλύματος μέχρι την εφαρμογή της επόμενης συνεδρίας.

Το πρόγραμμα που θα εφαρμοστεί καθορίζεται από τον θεράποντα ιατρό και εξατομικεύεται σε κάθε ασθενή. Ο ασθενής εκπαιδεύεται από το προσωπικό της μονάδας περιτοναϊκής κάθαρσης. Το μηχάνημα παρέχεται δωρεάν από τα ασφαλιστικά ταμεία. Θεωρητικά κάθε ασθενής που μπορεί να εφαρμόσει τη μέθοδο της συνεχούς φορητής περιτοναϊκής κάθαρσης μπορεί να εκπαιδευτεί και να χρησιμοποιήσει το μηχάνημα της ΑΠΚ. Η λειτουργία του μηχανήματος είναι απλή, με πολύ σαφείς οδηγίες - βήμα προς βήμα και απόλυτα ασφαλής. Δεν απαιτεί ιδιαίτερο μορφωτικό επίπεδο ή ειδικές γνώσεις. Ο ασθενής μπορεί σε κάθε πρόβλημα που θα του παρουσιαστεί να επικοινωνήσει με τη μονάδα του. Υπάρχει Βέβαια πάντα η δυνατότητα, σε οποιοδήποτε πρόβλημα

παρουσιαστεί, να αποσυνδεθεί από το μηχάνημα και να εφαρμόσει την κλασική συνεχή φορητή περιτοναϊκή κάθαρση (ΣΦΠΚ), και για τον λόγο αυτό όλοι οι ασθενείς εκπαιδεύονται στην εφαρμογή της ΣΦΠΚ. Στο τέλος κάθε θεραπείας ο ασθενής μπορεί να πληροφορηθεί από την οθόνη του μηχανήματος το συνολικό υπερδιήθημα. Στη «μνήμη» του μηχανήματος καταγράφονται πληροφορίες που αφορούν την εφαρμοζόμενη θεραπεία και τυχόν προβλήματα που παρουσιάστηκαν κατά τη διάρκεια της θεραπείας. Τελευταίου τύπου μηχανήματα διαθέτουν μία μικρή δισκέτα στην οποία καταγράφονται όλες οι σημαντικές πληροφορίες της εφαρμοζόμενης θεραπείας και για μεγάλο χρονικό διάστημα (περίπου ένα μήνα). Ο ασθενής δίνει σε κάθε επίσκεψη στη μονάδα του τη δισκέτα, παρέχοντας τη δυνατότητα στο νοσηλευτικό και ιατρικό προσωπικό να πληροφορηθούν για την εφαρμοζόμενη θεραπεία και να προβούν σε όποιες αλλαγές κρίνουν σκόπιμες.

Το μηχάνημα μεταφέρεται εύκολα δίνοντας τη δυνατότητα στον ασθενή να μετακινηθεί ανάλογα με το πρόγραμμα του (κοινωνικές υποχρεώσεις - διακοπές...).

#### Οι τύποι της αυτοματοποιημένης περιτοναϊκής κάθαρσης

Ανάλογα με το πρόγραμμα που θα εφαρμόσουμε έχουμε τους ακόλουθους τύπους αυτοματοποιημένης περιτοναϊκής κάθαρσης (APD):

- Διαλείπουσα περιτοναϊκή κάθαρση (ΔΠΚ/ IPD) : ΑΠΚ με 3 - 4 συνεδρίες εβδομαδιαίως, ενδονοσοκομειακή θεραπεία.
- Συνεχής κυκλική περιτοναϊκή κάθαρση (ΣΚΠΚ/CCPD): Θεωρητικά είναι όμοια με την συνεχή φορητή περιτοναϊκή κάθαρση, με τη διαφορά ότι η αλλαγή των υγρών γίνεται τη νύχτα μέσω του μηχανήματος και παραμένει την ημέρα διάλυμα μέσα στην περιτοναϊκή κοιλότητα (υγρές ημέρες).

- Διαλείπουσα νυχτερινή περιτοναϊκή κάθαρση (ΝΔΠΚ/ NIPD): η αλλαγή των υγρών γίνεται τη νύχτα μέσω του μηχανήματος και την ημέρα η περιτοναϊκή κοιλότητα παραμένει άδεια (ξηρές ημέρες).
- Παλιρροϊκή περιτοναϊκή κάθαρση - TIDAL (ΠΠΚ/TPD): ΑΠΚ με παλιρροϊκή είσοδο διαλύματος στην περιτοναϊκή κοιλότητα - ένας σταθερός όγκος υγρού παραμένει στην περιτοναϊκή κοιλότητα καθ' όλη τη διάρκεια της θεραπείας, ενώ μια άλλη ποσότητα υγρού διακινείται προς και από την περιτοναϊκή κοιλότητα. Εφαρμόζεται συνήθως τη νύχτα με ξηρές ημέρες.

### Παράμετροι θεραπείας

Οι παράμετροι που χρειαζόμαστε για να προγραμματίσουμε το θεραπευτικό πρωτόκολλο κάθε ασθενούς σε ΑΠΚ είναι:

- Ο συνολικός όγκος διαλύματος θεραπείας (therapy volume)
- Ο χρόνος της θεραπείας (therapy time)
- Ο όγκος του διαλύματος ανά αλλαγή (fill volume)
- Ο όγκος του διαλύματος που θα παραμείνει στην περιτοναϊκή κοιλότητα την ημέρα (last fill volume) και το είδος του διαλύματος (ισότονο, υπέρτονο, icodextrine)
- Η περιεκτικότητα των διαλυμάτων σε γλυκόζη (πόσα ισότονα, πόσα υπέρτονα)
- Ο αριθμός των κύκλων (cycles)
- Ο χρόνος παραμονής του διαλύματος στην περιτοναϊκή κοιλότητα σε κάθε αλλαγή (dwell time)

Επίσης θα πρέπει να καθορίσουμε τον χρόνο παραμονής του ημερήσιου διαλύματος στην περιτοναϊκή κοιλότητα και αν θα χρειαστεί να γίνει και μία

αλλαγή πριν τη βραδινή σύνδεση στο μηχάνημα.

Ο καθορισμός των παραπάνω παραμέτρων και του τύπου της ΑΠΚ που θα εφαρμοστεί θα εξαρτηθεί από την συμπεριφορά της περιτοναϊκής μεμβράνης κάθε ασθενούς. Το θεραπευτικό πρωτόκολλο εξατομικεύεται για κάθε ασθενή με στόχο την επάρκεια της μεθόδου.

### Λειτουργικότητα της περιτοναϊκής μεμβράνης

Η συμπεριφορά του περιτοναίου κατά τη διάρκεια της θεραπείας όσον αφορά τη μεταφορά ύδατος, ηλεκτρολυτών και άλλων ουσιών διαφέρει από ασθενή σε ασθενή. Υπάρχουν ασθενείς στους οποίους η μεταφορά μικρομοριακών ουσιών από το αίμα στην περιτοναϊκή κοιλότητα μέσω του περιτοναίου γίνεται γρήγορα (ταχείς μεταφορείς) και σε άλλοι στους οποίους γίνεται αργά (βραδείς μεταφορείς). Για τον χαρακτηρισμό των ασθενών ανάλογα με τη μεταφορική ικανότητα του περιτοναίου χρησιμοποιείται στην κλινική πράξη η δοκιμασία εξισορρόπησης (PET - Peritoneal Equilibrium Test). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του PET οι ασθενείς κατατάσσονται σε τέσσερις ομάδες : βραδείς μεταφορείς (low), μετρίως βραδείς μεταφορείς (low average), μετρίως ταχείς μεταφορείς (high average) και ταχείς μεταφορείς (high). Αξιολογώντας τα μεταφορικά χαρακτηριστικά του περιτοναίου μπορούμε να καθορίσουμε με ασφάλεια τις παραμέτρους της θεραπείας που θα εφαρμόσουμε σε κάθε ασθενή, δηλαδή τον χρόνο παραμονής του διαλύματος στην περιτοναϊκή κοιλότητα, τον όγκο του διαλύματος για κάθε αλλαγή κ.λ.π. Ο καθορισμός και η ανάλυση των χαρακτηριστικών της μεταφορικής ικανότητας του περιτοναίου αποτελεί τη βάση για την επίτευξη της καλύτερης δυνατής απόδοσης της μεθόδου που θα εξασφαλίσει επάρκεια της περιτοναϊκής κάθαρσης.

### Επιλογή θεραπευτικής μεθόδου

Ο καθορισμός της θεραπευτικής μεθόδου έχει σα στόχο την επίτευξη επάρκειας περιτοναϊκής κάθαρσης αλλά και να προσφέρει στον ασθενή ένα

πρόγραμμα που θα του εξασφαλίσει αυτονομία και μεγαλύτερη ευελιξία στη ρύθμιση του τρόπου ζωής του.

Η επάρκεια της περιτοναϊκής κάθαρσης καθορίζεται από κλινικά σημεία, τα οποία μπορούν να διαπιστωθούν με προσεκτική εξέταση των ασθενών (ανορεξία, καταβολή δυνάμεων, απίσχνανση, συρρίκνωση μυϊκής μάζας, ελάττωση πραγματικού σωματικού Βάρους) και από παρακλινικές εξετάσεις. Οι παρακλινικές εξετάσεις που χρησιμοποιούνται είναι ο δείκτης ΚΤ/Υ και η εβδομαδιαία κάθαρση κρεατινίνης. Σύμφωνα με τελευταίες έρευνες ο δείκτης ΚΤ/Υ δεν πρέπει να είναι μικρότερος από 1,6-1,7 κατά εβδομάδα και η κάθαρση κρεατινίνης να μην είναι μικρότερη από 50 - 60 λίτρα την εβδομάδα.

Θα πρέπει να επισημάνουμε τη σημαντική συμβολή της υπολειπόμενης νεφρικής λειτουργίας (ΥΝΛ) (εάν δηλαδή ο ασθενής διατηρεί διούρηση και κάποιου βαθμού νεφρική λειτουργία) στην επάρκεια της κάθαρσης. Η υπολειπόμενη νεφρική λειτουργία αποτελεί σημαντική παράμετρο στον καθορισμό του θεραπευτικού προγράμματος. Στόχος μας είναι η διατήρηση της, με σκοπό την προστασία της λειτουργικότητας της περιτοναϊκής μεμβράνης (π.χ. αποφυγή υπέρτονων διαλυμάτων για μεγάλη υπερδιήθηση). Συχνοί προσδιορισμοί της ΥΝΛ βοηθούν τον επαναπροσδιορισμό των παραμέτρων της θεραπείας και συμβάλλουν στη διατήρηση της επάρκειας της μεθόδου.

Οι βασικοί κανόνες σχεδιασμού του θεραπευτικού προγράμματος στηρίζονται όπως είπαμε στο ΡΕΤ και στον προσδιορισμό της ΥΝΛ.

Οι ταχείς μεταφορείς είναι σκόπιμο να έχουν κενή την περιτοναϊκή κοιλότητα κατά τη διάρκεια της ημέρας για να αποφύγουμε την κατακράτηση υγρών και την υπερυδάτωση. Βέβαια η εφαρμογή διαλυμάτων που δεν χρησιμοποιούν σαν δραστική οσμωτική ουσία τη γλυκόζη όπως το EXTRANEAL (icodextrine) μας δίνει τη δυνατότητα να επιλέξουμε πρόγραμμα με υγρή ημέρα βελτιώνοντας την υπερδιήθηση και την κάθαρση όπου κρίνεται απαραίτητο. Ο χρόνος παραμονής του διαλύματος στην περιτοναϊκή κοιλότητα είναι μικρός και η συγκέντρωση



της γλυκόζης υψηλή (ανάγκη για περισσότερα υπέρτονα διαλύματα). Οι βραδείς μεταφορείς εφαρμόζουν προγράμματα με υγρές ημέρες και μπορεί να συνδυάζουν και μία αλλαγή την ημέρα. Ο χρόνος παραμονής του διαλύματος είναι μεγαλύτερος και η συγκέντρωση της γλυκόζης ποικίλει χωρίς όμως να απαιτούνται υψηλές συγκεντρώσεις, Ο συνολικός όγκος διαλύματος που θα απαιτηθεί για να επιτευχθεί επάρκεια της περιτοναϊκής κάθαρσης ποικίλει από 10-14 λίτρα για το 30% των ασθενών περίπου έως 15- 28 λίτρα για το 70% των ασθενών. Ο όγκος διαλύματος που θα χρησιμοποιηθεί κατά συνεδρία ( fill volume) εξαρτάται από την επιφάνεια σώματος του ασθενούς. Μικρόσωμοι ασθενείς με επιφάνεια σώματος 1,2 - 1,6 τ.μ. χρειάζονται για κάθε αλλαγή 1,5-2 λίτρα, ενώ ασθενείς με μεγαλύτερη επιφάνεια σώματος / μεγαλόσωμοι (>1,98 τ.μ.) χρειάζονται 2,5-3 λίτρα ανά αλλαγή. Ο χρόνος της θεραπείας, ο χρόνος που ο κάθε ασθενής χρειάζεται να παραμείνει στο μηχάνημα ποικίλλει από 8-10 ώρες περίπου και αυτό εξαρτάται από τις παραμέτρους που αναφέρθηκαν παραπάνω. Η διαλείπουσα περιτοναϊκή κάθαρση (IPD) είναι καθαρά ενδοноσοκομειακή θεραπεία. Αφορά ασθενείς οι οποίοι δεν μπορούν να υποβληθούν σε αιμοκάθαρση αλλά και δεν μπορούν να εφαρμόσουν κάποια από τις άλλες μεθόδους της περιτοναϊκής κάθαρσης ( CAPD/ APD). Μπορεί να εφαρμόζεται κατά τη διάρκεια της ημέρας αλλά ιδανικότερα κατά τη διάρκεια της νύχτας, στο νοσοκομείο για 10 περίπου ώρες ανά 48 ώρες.

### Επιλογή ασθενών

Ισχύουν τα ίδια κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού που εφαρμόζονται και για την ΣΦΠΚ. Η ΑΠΚ πέρα από την προσωπική επιθυμία του ασθενούς επιλέγεται σύμφωνα με ιατρικά και κοινωνικά κριτήρια. Ασθενείς με ειδικά προβλήματα όπως σημαντική διαταραχή όρασης, τυφλοί, κινητική παράλυση, παραπληγικοί, νόσο του Parkinson, υποτροπιάζουσες κήλες είναι υποψήφιοι για ΑΠΚ. Επίσης ασθενείς που εμφάνισαν απώλεια υπερδιήθησης με την ΣΦΠΚ (ταχείς μεταφορείς). Ασθενείς που χρειάζονται μεγαλύτερη ευελιξία στη ρύθμιση του

τρόπου ζωής τους: εργαζόμενοι, μαθητές, σπουδαστές, μητέρες, με την ΑΠΚ έχουν τη δυνατότητα να αποκτήσουν την καλύτερη δυνατή αυτονομία. Θα αποκλείσουμε ασθενείς, κυρίως τους Βραδείς μεταφορείς, στους οποίους δεν μπορεί να επιτευχθούν οι στόχοι επάρκειας της μεθόδου ενώ με τη ΣΦΠΚ ή την αιμοκάθαρση θα μπορούσαν να ελεγχθούν καλύτερα.

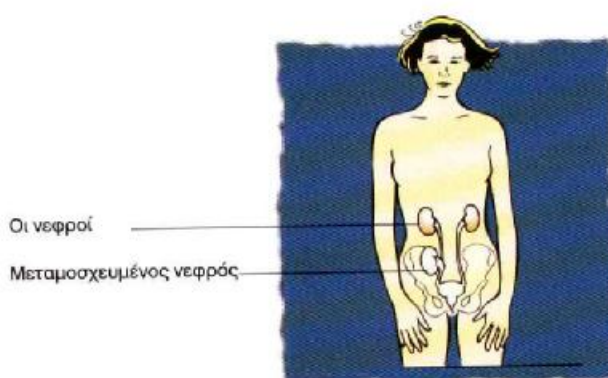
### Παρόν και μέλλον

Η εφαρμογή της ΑΠΚ αποτέλεσε σημαντικό ορόσημο στην εξέλιξη της περιτοναϊκής κάθαρσης αλλά και γενικότερα των μεθόδων υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας. Η σωστή εφαρμογή της έδωσε σε γιατρούς και νοσηλευτές τη δυνατότητα να προσφέρουν στους ασθενείς τους μια εξατομικευμένη θεραπεία που τους εξασφαλίζει την καλύτερη δυνατή ποιότητα ζωής. Είναι γεγονός ότι η απόκτηση περισσότερου ημερήσιου ελεύθερου χρόνου βοήθησε πολλούς ασθενείς να αποκτήσουν ένα σχεδόν φυσιολογικό πρόγραμμα δραστηριοτήτων, να επανενταχθούν στο κοινωνικό σύνολο και να συνεχίσουν να αισθάνονται χρήσιμα μέλη της κοινωνίας. Οι εργαζόμενοι να ακολουθήσουν το εργασιακό πρόγραμμα, οι μαθητές / σπουδαστές το δικό τους πρόγραμμα, οι μητέρες να είναι πιο κοντά στις δραστηριότητες των παιδιών τους. Οι ηλικιωμένοι ασθενείς στους οποίους εφαρμοζόταν η ΣΦΠΚ από κάποιο συγγενικό ή άλλο πρόσωπο με την ΑΠΚ αποδεσμεύουν σημαντικά το πρόσωπο αυτό κάνοντας αναγκαία την παρουσία του μόνο κατά τη σύνδεση και την αποσύνδεση και όχι τέσσερις φορές την ημέρα.

Η μείωση των επεισοδίων περιτονίτιδας με την ΑΠΚ σε σχέση με τη ΣΦΠΚ και η εφαρμογή των νέων διαλυμάτων (διαλύματα πολυμερών της γλυκόζης, με αμινοξέα, με διττανθρακικά) θα εξασφαλίσει στο μέλλον ακόμα καλύτερες προοπτικές για την εφαρμογή και τη διάρκεια της περιτοναϊκής κάθαρσης.<sup>46</sup>

#### **4.5 Μεταμόσχευση νεφρού**

Ελάχιστοι είναι οι τομείς της Ιατρικής στους οποίους οι εξελίξεις τα τελευταία 50 χρόνια ήταν ανάλογες με αυτές που σημειώθηκαν στον τομέα των Μεταμοσχεύσεων. Για την πλειοψηφία των ασθενών με τελικό στάδιο χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας (ΧΝΑ) η μεταμόσχευση νεφρού συνοδεύεται πλέον από καλύτερη επιβίωση, καλύτερη ποιότητα ζωής και χαμηλότερο κόστος σε σχέση με τις άλλες μορφές υποκατάστασης (αιμοκάθαρση-περιτοναϊκή κάθαρση) της νεφρικής λειτουργίας. Έτσι η μεταμόσχευση νεφρού από πρωτοποριακή τεχνική έχει εξελιχθεί σήμερα σε θεραπεία εκλογής για τους ασθενείς με τελικό στάδιο ΧΝΑ. Όλοι επομένως οι νεφροπαθείς ασθενείς οι οποίοι υποβάλλονται ή υπολογίζεται ότι σύντομα (λιγότερο από 6 μήνες) θα υποβληθούν σε θεραπεία υποκατάστασης της νεφρικής τους λειτουργίας είναι υποψήφιοι για νεφρική μεταμόσχευση, εκτός και αν υπάρχουν συγκεκριμένες αντενδείξεις.<sup>19</sup>



#### **Ενδείξεις και αντενδείξεις για μεταμόσχευση νεφρού**

Υπάρχει μεγάλη ποικιλία νοσημάτων, τα οποία, στις διάφορες ομάδες ηλικιών, καταστρέφουν τη νεφρική λειτουργία. Οι συχνότερες όμως παθολογικές καταστάσεις που οδηγούν στη μεταμόσχευση νεφρού είναι:

- Διαβητική νεφροπάθεια
- Χρόνια σπειραματονεφρίτιδα
- Πολυκυστική νεφρική νόσος

- Χρόνια πυελονεφρίτιδα
- Συστηματικός ερυθματώδης λύκος
- Διάμεση νεφρίτιδα

Οι αντενδείξεις για μεταμόσχευση είναι ελάχιστες και σε αυτές περιλαμβάνονται.

- Μη ελεγχόμενη κακοήθεια
- Ενεργός λοίμωξη, AIDS
- Οποιαδήποτε κατάσταση με πολύ περιορισμένο προσδόκιμο επιβίωσης

### **Εκτίμηση του υποψηφίου για νεφρική μεταμόσχευση**

Θα πρέπει από την αρχή να καταστεί σαφές προς τον υποψήφιο για μεταμόσχευση ασθενή, ότι η λεπτομερής προμεταμοσχευτική εκτίμηση του ατομικού αναμνηστικού και της παρούσας κλινικής κατάστασής του δεν αποτελεί εμπόδιο, το οποίο θα πρέπει να παρακαμφθεί και να εγγραφεί στους καταλόγους αναμονής για μεταμόσχευση, αλλά να θεωρηθεί ως μία απόλυτα θετική προσπάθεια, η οποία θα οδηγήσει στην επιλογή της καλύτερης θεραπείας υποκατάστασης της νεφρικής του λειτουργίας.

Τα πρώτα έτη των νεφρικών μεταμοσχεύσεων οι ηλικίες των υποψηφίων κυμαίνονταν ουσιαστικά μεταξύ των 15 και 45 ετών. Τα τελευταία όμως χρόνια τα όρια αυτά έχουν διευρυνθεί και προς τις δύο κατευθύνσεις. Στους παιδιατρικούς ασθενείς - και ιδιαίτερα σε εξειδικευμένα κέντρα - η μεταμόσχευση νεφρού θεωρείται σήμερα η θεραπεία εκλογής, γιατί βρέφη και μικρά παιδιά παρουσιάζουν σοβαρά προβλήματα με την εξωνεφρική κάθαρση. Στους μεγάλης ηλικίας ασθενείς (άνω των 65 ετών) τα αποτελέσματα της μεταμόσχευσης δεν είναι απόλυτα ικανοποιητικά, λόγω συνοδών προβλημάτων υγείας, μειωμένης αντίστασης στις λοιμώξεις και του εγχειρητικού κινδύνου

στον οποίο υποβάλλονται. Έτσι ο κίνδυνος θανάτου με λειτουργούν μόσχευμα είναι αυξημένος, αλλά η επιβίωση τους είναι ακόμη φτωχότερη όταν υποβάλλονται σε πρόγραμμα εξωνεφρικής κάθαρσης.<sup>20</sup>

Οποιοδήποτε ιστορικό συμφορητικής καρδιακής ανεπάρκειας, στηθάγχης, εμφράγματος του μυοκαρδίου ή εγκεφαλικού επεισοδίου θα πρέπει να διερευνηθεί και να εκτιμηθεί πολύ προσεκτικά. Οι ασθενείς με υποδηλωτικά συμπτώματα καρδιαγγειακής πάθησης ή σημαντικούς παράγοντες κινδύνου (π.χ. διαβήτης, υπέρταση κλπ) θα πρέπει να υποβληθούν σε περαιτέρω καρδιακή αξιολόγηση. Η δοκιμασία κόπωσης με θάλλιο, το υπερηχογράφημα καρδιάς ή και η στεφανιαία αγγειογραφία (αν υπάρχουν ενδείξεις), μπορούν να αναδείξουν προβλήματα, τα οποία θα πρέπει να αντιμετωπιστούν κατάλληλα (συντηρητικά ή χειρουργικά) και οι ασθενείς των οποίων τα καρδιαγγειακά προβλήματα είναι πάρα πολύ σοβαρά δεν πρέπει να υποβληθούν σε μεταμόσχευση. Ασθενείς με βαριά αθηρωμάτωση έχουν αυξημένο κίνδυνο αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου και επιδείνωσης της περιφερικής αγγειακής ανεπάρκειας μετά τη μεταμόσχευση. Οι ασθενείς αυτοί πρέπει πάντα να υποβάλλονται σε υπερηχογράφημα των καρωτίδων, της αορτής και των λαγονίων αγγείων για την εκτίμηση του βαθμού και της έκτασης των βλαβών.

Η πρωτοπαθής νόσος θα πρέπει να αναζητείται, διότι σε ορισμένα νοσήματα ο κίνδυνος υποτροπής στο μόσχευμα είναι πολύ σημαντικός. Ο κίνδυνος αυτός θα πρέπει να γνωστοποιείται στον υποψήφιο, καθώς επίσης και στο δυνητικό ζώντα δότη. Μερικά νοσήματα, όπως για παράδειγμα η IgA νεφροπάθεια, έχουν μεν υψηλό ποσοστό υποτροπής, αλλά χαμηλό ποσοστό καταστροφής του μοσχεύματος. Η διαβητική επίσης νεφροπάθεια είναι πολύ πιθανό να υποτροπιάσει, αλλά σπάνια αποτελεί την πρωταρχική αιτία απώλειας του μοσχεύματος. Επιτυχείς είναι ακόμη οι μεταμοσχεύσεις σε συστηματικά νοσήματα, όπως η κυστική ίνωση, ο συστηματικός ερυθματώδης λύκος και ο διαβήτης τύπου 1, αλλά η οξάλωση υποτροπιάζει γρήγορα και αποτελεί απόλυτη αντένδειξη, όταν η νεφρική μεταμόσχευση δεν συνδυάζεται και με

μεταμόσχευση ήπατος.

Η ύπαρξη κακοήθειας ή ενεργού λοίμωξης αποτελεί επίσης απόλυτη αντένδειξη, λόγω της ανοσοκαταστολής στην οποία είναι υποχρεωμένοι να υποβάλλονται οι ασθενείς αυτοί μετά τη μεταμόσχευση. Σε γενικές γραμμές συστήνεται η μεσολάβηση 2-5 ετών από τη θεραπευτική αντιμετώπιση της κακοήθειας, αλλά πάντοτε λαμβάνεται υπόψη η βιολογική συμπεριφορά του νεοπλάσματος. Έτσι απαιτούνται μεγαλύτερα διαστήματα ελεύθερα νόσου για νεοπλάσματα όπως το μελάνωμα και ο καρκίνος του μαστού και μικρότερα για νεοπλάσματα χαμηλής κακοήθειας όπως το βασικό κυτταρικό καρκίνωμα του δέρματος. Η παρουσία χρόνιας λοίμωξης αποκλείει τη μεταμόσχευση και τη χρήση ανοσοκαταστολής. Εάν η λοίμωξη μπορεί να θεραπευθεί συντηρητικά ή χειρουργικά ο υποψήφιος θα πρέπει να επανεκτιμηθεί μετά τη θεραπεία. Ασθενείς με ηπατίτιδα C, χωρίς ενεργό λοίμωξη, γίνονται αποδεκτοί για μεταμόσχευση.

Η ύπαρξη επίσης ηπατίτιδας B, χωρίς κίρρωση και ενεργό αντιγραφή του ιού δεν αποτελεί αντένδειξη για πολλά μεταμοσχευτικά κέντρα. Ασθενείς με θετική δοκιμασία φυματίνης μπορούν να μεταμοσχευτούν, αφού προηγουμένως λάβουν αντιφυματική αγωγή για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η λοίμωξη όμως με HIV αποτελεί απόλυτη αντένδειξη.<sup>33</sup>

Απαραίτητος θεωρείται ο έλεγχος του ουροποιητικού συστήματος για τη διάγνωση λοιμώξεων, κακοήθειας ή δυσλειτουργίας της ουροδόχου κύστεως και ανάλογα με τα ευρήματα επιχειρούνται διορθωτικές επεμβάσεις. Νεφρεκτομή πριν τη μεταμόσχευση επιβάλλεται σε μη ελεγχόμενη βαριά νεφρική υπέρταση, βαριά πρωτεϊνουρία, σε υδρονέφρωση ή κυστεοουρητηρική παλινδρόμηση με συχνές ουρολοιμώξεις και σε πολυκυστικούς νεφρούς, που ενοχοποιούνται για υποτροπιάζουσες λοιμώξεις και αιμορραγίες ή όταν, λόγω μεγέθους, δημιουργούν πρόβλημα χώρου στην τοποθέτηση του μοσχεύματος.

Η βατότητα επίσης των λαγονίων αγγείων θα πρέπει να ελέγχεται και, όταν υπάρχουν ενδείξεις, επιβάλλεται να γίνεται ακόμη και αγγειογραφία. Βαριές

αθηρωματικές βλάβες στα λαγόνια αγγεία μπορούν να καταστήσουν ανέφικτη τεχνικά τη μεταμόσχευση. Ανάλογα με τη βαρύτητα και την έκταση των βλαβών διάφορες αγγειοχειρουργικές παρεμβάσεις πριν από την μεταμόσχευση μπορούν να εξασφαλίσουν καλή βατότητα των λαγονίων αγγείων και επιτυχή στη συνέχεια μεταμόσχευση. Η ανοσολογική εκτίμηση του ασθενούς περιλαμβάνει τον προσδιορισμό της ομάδας αίματος, την ιστική τυποποίηση και προσδιορισμό των αντιγόνων ιστοσυμβατότητας, καθώς και τον έλεγχο για ύπαρξη κυτταροτοξικών αντισωμάτων έναντι των HLA αντιγόνων. Ο βαθμός ευαισθητοποίησης είναι συνάρτηση των μεταγίσεων αίματος, των κυήσεων ή των μεταμοσχεύσεων, που έχουν προηγηθεί.<sup>9</sup>

Ασθενείς με γνωστά ψυχιατρικά προβλήματα, οι χρήστες ναρκωτικών και οι ασθενείς με προβλήματα προσαρμογής κατά τη διάρκεια της εξωνεφρικής κάθαρσης πρέπει να υποβάλλονται σε ψυχιατρική εξέταση από εξειδικευμένο ψυχίατρο, ο οποίος είναι γνώστης των ιδιαίτερων προβλημάτων των νεφροπαθών.

Η τελική ωστόσο επιλογή του υποψήφιου για μεταμόσχευση θα στηριχθεί στην εξειδίκευση και/ ή τα ερευνητικά πρωτόκολλα του κάθε μεταμοσχευτικού κέντρου και μερικές επομένως σχετικές αντενδείξεις μπορεί να αποκλείουν ή όχι τη μεταμόσχευση, χωρίς όμως αυτό να αντανakλά απαραίτητα και την τρέχουσα διεθνώς μεταμοσχευτική πρακτική.<sup>33</sup>

### **Εκτίμηση δότη νεφρικού μοσχεύματος**

Το νεφρικό μόσχευμα μπορεί να προέρχεται από ζώντα ή πτωματικό δότη. Οι μεταμοσχεύσεις από ζώντες συγγενείς δότες έχουν καλύτερα αποτελέσματα σε σύγκριση με τους πτωματικούς δότες και μπορούν να προγραμματισθούν και να γίνουν πριν την ένταξη του ασθενούς σε θεραπεία υποκατάστασης. Η καλύτερη επιβίωση των νεφρικών μοσχευμάτων από ζώντες δότες οφείλεται στην καλύτερη ποιότητα των οργάνων και στις άριστες συνθήκες κάτω από τις οποίες γίνεται η λήψη. Η ύπαρξη συγγενικής σχέσης μεταξύ του δότη και του λήπτη

σημαίνει ότι υπάρχει και μεγάλη πιθανότητα καλής ιστοσυμβατότητας. Έχει αποδειχθεί όμως ότι, με τα νεότερα ανοσοκατασταλτικά φάρμακα, δεν έχει τόσο μεγάλη σημασία η ιστοσυμβατότητα στη μεταμόσχευση νεφρού από ζώντες δότες. Γι' αυτό σε αρκετές χώρες έχει γίνει αποδεκτή η μεταμόσχευση νεφρού μεταξύ συναισθηματικά σχετιζομένων ατόμων. Στην χώρα μας επιτρέπεται μόνο η μεταμόσχευση νεφρού μεταξύ συγγενών εξ αίματος μέχρι β' βαθμού, σε ευθεία ή πλάγια γραμμή, καθώς και μεταξύ συζύγων.

Η μεγάλη αύξηση του αριθμού των εγγεγραμμένων στους καταλόγους αναμονής σε συνδυασμό με τα παραπάνω πλεονεκτήματα της μεταμόσχευσης από ζώντα δότη οδήγησε σε μια προοδευτικά αυξανόμενη τάση αξιοποίησης της πηγής αυτής προέλευσης των νεφρικών μοσχευμάτων, αλλά ακόμη η 1 μόνο από τις 5 μεταμοσχεύσεις, διεθνώς, γίνεται από συγγενείς ζώντες δότες.<sup>33</sup>

Υπάρχουν τέσσερις βασικές προϋποθέσεις, οι οποίες πρέπει να πληρούνται, όταν κανείς αναφέρεται σε ζώντες συγγενείς δότες.

- Πολύ χαμηλός κίνδυνος για την υγεία του δότη
- Πλήρης ενημέρωση του δότη
- Αποκλειστικά εθελοντική προσφορά
- Η καλύτερη δυνατή έκβαση της μεταμόσχευσης

Ο πλήρης κλινικοεργαστηριακός έλεγχος του ζώντα δότη στοχεύει στην επιβεβαίωση ότι είναι υγιής και ότι δεν θα υπάρξουν προβλήματα στην άμεση ή αψότερη μετεγχειρητική περίοδο. Ο εργαστηριακός έλεγχος περιλαμβάνει τις βασικές αιματολογικές και βιοχημικές εξετάσεις, πλήρη ιολογικό έλεγχο, εκτίμηση της νεφρικής λειτουργίας και έλεγχο της ανατομίας των νεφρών με διάφορες απεικονιστικές μεθόδους. Με τον προεγχειρητικό αυτό έλεγχο ο κίνδυνος εμφάνισης σοβαρών επιπλοκών μετά τη δωρεά είναι πολύ μικρός και ο κίνδυνος θανάτου κυμαίνεται διεθνώς σε πολύ χαμηλά ποσοστά (0,03-0,06%). Ο άμεσος κίνδυνος του δότη σχετίζεται με την επέμβαση. Σε σπάνιες περιπτώσεις η επέμβαση μπορεί να οδηγήσει σε πνευμονική εμβολή, ηπατίτιδα



ή ακόμη και σε έμφραγμα του μυοκαρδίου. Πολύ μικρός είναι επίσης και ο απώτερος κίνδυνος και τα προβλήματα, τα οποία μπορεί να παρουσιασθούν, αφορούν στο εγχειρητικό τραύμα, στην εκδήλωση υπέρτασης και στην εμφάνιση λευκωματουρίας.

Οι περισσότεροι ζώντες δότες είναι υπερήφανοι για την προσφορά τους και αποκτούν μεγαλύτερη συναισθηματική προσέγγιση με το λήπτη. Ωστόσο, σε περίπτωση ατυχούς έκβασης της μεταμόσχευσης, μπορεί να εκδηλώσουν συναισθήματα ενοχής ή και κατάθλιψη.

Όταν δεν υπάρχουν ζώντες δότες (καλύπτουν το 30% περίπου των νεφρικών μεταμοσχεύσεων), οι νεφροπαθείς ασθενείς εγγράφονται στους καταλόγους αναμονής για πτωματική μεταμόσχευση.<sup>19</sup>

Ο καθορισμός της καταλληλότητας ενός πτωματικού δότη εξαρτάται κυρίως από:

- την ηλικία
- την ύπαρξη συστηματικής ή ενδοκοιλιακής λοίμωξης
- την ύπαρξη κακοήθειας (δεν αποτελούν αντένδειξη οι πρωτοπαθείς όγκοι του εγκεφάλου, που δεν δίνουν μεταστάσεις)
- το ιστορικό βαριάς υπέρτασης, νεφρικής νόσου ή διαβήτη

Η τιμή της κρεατινίνης είναι η πιο χρήσιμη μέτρηση της νεφρικής λειτουργίας. Η γνώση της κρεατινίνης εισόδου, των διακυμάνσεων της κατά τη νοσηλεία, καθώς και το αναστρέψιμο ή όχι των παθολογικών τιμών της με τα κατάλληλα θεραπευτικά μέτρα είναι ιδιαίτερα σημαντική για την εκτίμηση της νεφρικής λειτουργίας του υποψήφιου πτωματικού δότη.

Ο άριστος πτωματικός δότης είναι άτομο νέο σε ηλικία, το οποίο υπέστη εγκεφαλικό θάνατο από κρανιογεφαλική κάκωση, χωρίς να επηρεασθούν τα υπόλοιπα όργανα του. Οι νεφροί από ένα τέτοιο δότη παρουσιάζουν υψηλό ποσοστό άμεσης λειτουργίας και έχουν μακροχρόνια επιβίωση. Η συνεχής

όμως αύξηση των καταλόγων αναμονής, καθώς και των θανάτων των υποψηφίων ληπτών, αναγκάζει τα μεταμοσχευτικά κέντρα να αποδέχονται όλο και συχνότερα δότες με σχετικές αντενδείξεις, οι οποίοι παλιότερα απορρίπτονταν (οριακοί δότες).

Ο ορισμός του "οριακού" πτωματικού δότη νεφρικού μοσχεύματος βασίζεται:

1. Στο κοινωνικό και ιατρικό ιστορικό του (ηλικία <14 ή > 65, ιστορικό υπέρτασης ή σακαχαρώδους διαβήτη, επικίνδυνη σεξουαλική συμπεριφορά και κατά συνέπεια αύξηση της πιθανότητας λοίμωξης με HIV ή άλλα ιογενή νοσήματα, καθώς και κακοήθη νεοπλάσματα του ΚΝΣ)

2. Στην αιτία θανάτου (τραύμα ή εγκεφαλικό επεισόδιο), το μηχανισμό θανάτου (εγκεφαλικός ή καρδιακός θάνατος, παρατεταμένα υποτασικά επεισόδια)

3. Στην ανατομία του μοσχεύματος (πολλαπλά αγγεία, κακώσεις κατά την λήψη, μεγάλος χρόνος ψυχρής ισχαιμίας)

4. Στα ευρήματα της προεγχειρητικής βιοψίας του νεφρού (σπειραματοσκλήρυνση, διάμεση νεφρίτιδα ή και ίνωση) και

5. Στα εργαστηριακά ευρήματα του δότη πριν από τη λήψη των οργάνων (κρεατινίνη ορού)

Τα "οριακά" νεφρικά μοσχεύματα παρουσιάζουν υψηλότερα ποσοστά καθυστερημένης έναρξης λειτουργίας, περισσότερα απορριπτικά επεισόδια και ελαττωμένη μακροχρόνια επιβίωση. Αυτό αποδίδεται στην αυξημένη ευαισθησία τους στην ψυχρή ισχαιμία, την υψηλή αντιγονικότητα, την ελαττωμένη επουλωτική ικανότητα και το μειωμένο αριθμό νεφρώνων, με συνέπεια τις μειωμένες λειτουργικές εφεδρείες. Επομένως, η αποδοχή των οριακών δοτών συνοδεύεται από αύξηση του αριθμού των μεταμοσχεύσεων νεφρού (~ 30%), αλλά το κόστος της αυξημένης πιθανότητας λιγότερο καλών αποτελεσμάτων, δημιούργησε πολλές επιφυλάξεις. Πρόσφατα όμως

αποδείχθηκε ότι οι λήπτες "οριακών" νεφρικών μοσχευμάτων παρουσιάζουν βελτιωμένη επιβίωση σε σχέση με τους ασθενείς που παραμένουν στους καταλόγους αναμονής. Η διαπίστωση αυτή οδήγησε σε διεθνείς προσπάθειες για το σαφέστερο ορισμό του "οριακού" πτωματικού δότη και ως σημαντικότεροι παράγοντες κινδύνου θεωρούνται σήμερα η μεγάλη ηλικία (> 60), καθώς και η ηλικία των 50-59 ετών με τη συνύπαρξη όμως δύο από τα εξής τρία χαρακτηριστικά:

- ιστορικό υπέρτασης
- αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο ως αιτία θανάτου και
- το επίπεδο κρεατινίνης ορού να είναι > 1.5 mg/ dl πριν από τη λήψη των μοσχευμάτων.

Η ιστολογική επίσης εξέταση των οριακών νεφρικών μοσχευμάτων πριν από τη μεταμόσχευση φαίνεται να αποτελεί καλή πρακτική. Εφόσον βρεθούν λιγότερο από 10% κατεστραμμένα σπειράματα τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα της μεταμόσχευσης είναι καλά.

Μία ιδιαίτερη κατηγορία πτωματικών δοτών είναι οι δότες χωρίς πάλλουσα καρδιά (non-heart-beating donors, NHBD): δότες δηλαδή, στους οποίους επήλθε καρδιακή ανακοπή πριν από τη λήψη οργάνων. Η λήψη των οργάνων πρέπει να γίνει ταχύτατα για να μειωθούν οι συνέπειες της θερμής ισχαιμίας. Η αξιοποίηση όμως της κατηγορίας αυτής πτωματικών δοτών δεν εξελίχθηκε ακόμη, λόγω των πολλών ηθικών και διαδικαστικών προβλημάτων, καθώς και λόγω της ανάγκης ύπαρξης άρτια οργανωμένου συστήματος υγείας, μεγάλων απαιτήσεων σε εξειδικευμένο προσωπικό και, λόγω, της ανάγκης ανάπτυξης ειδικών υποδομών και εξοπλιστικών προγραμμάτων σε όλες τις βασικές υγειονομικές μονάδες της κάθε χώρας. Ωστόσο, υπάρχουν μεμονωμένες αναφορές που καταδεικνύουν ότι, μετά από προσεκτική επιλογή, τα νεφρικά μοσχεύματα από δότες χωρίς πάλλουσα καρδιά μπορούν να προσφέρουν αποτελέσματα, τα οποία πλησιάζουν εκείνα των εγκεφαλικά νεκρών δοτών.

Επιπλέον, πιστεύεται ότι οι δότες αυτοί μπορούν να αυξήσουν τον αριθμό των νεφρικών μοσχευμάτων κατά 20-40%.<sup>33</sup>

### **Τεχνική λήψης νεφρικού μοσχεύματος από ζώντα δότη**

Δύο είναι οι βασικές χειρουργικές προσπελάσεις στη νεφρεκτομή από ζώντα δότη. Η κλασική ανοικτή και η λιγότερο τραυματική λαπαροσκοπική νεφρεκτομή. Η κάθε μία έχει τα υπέρ και τα κατά της.

#### **A. Ανοικτή νεφρεκτομή**

Υπάρχουν διαφορετικές προτιμήσεις στον τρόπο χειρουργικής προσπέλασης, αλλά η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη είναι η οπισθοπεριτοναϊκή, κατά την οποία ο ασθενής τοποθετείται σε θέση οσφυϊκής προσπέλασης του νεφρού και η τομή του δέρματος φέρεται μεταξύ της δωδέκατης πλευράς και της λαγονίου ακρολοφίας. **33**

#### **B. Λαπαροσκοπική νεφρεκτομή**

Η λαπαροσκοπική μέθοδος αφαίρεσης νεφρού από ζώντες δότες αποτελεί μια σύγχρονη τεχνική με πολλά πλεονεκτήματα, τόσο για τους δότες όσο και για τους λήπτες. Είναι γνωστό ότι η μεταμόσχευση νεφρών από ζώντες δότες, υπερτερεί σημαντικά σε σχέση με την δωρεά νεφρών από πτωματικούς δότες, διότι το μόσχευμα έχει μεγαλύτερα ποσοστά επιβίωσης καθώς τα αντιγόνα ιστοσυμβατότητας ταιριάζουν καλύτερα, ενώ μειώνεται σημαντικά ο χρόνος αναμονής στις λίστες για μεταμόσχευση. Όμως μέχρι πρόσφατα υπήρχαν εμπόδια που αποθάρρυναν τους υποψήφιους δότες να προβούν σε αφαίρεση νεφρού. Η λαπαροσκοπική μέθοδος αποτελεί μια λιγότερο «εισβάλλουσα» τεχνική και επιτρέπει στους ανθρώπους να δωρίσουν ένα νεφρό με πολύ λιγότερο πόνο, μικρής διάρκειας νοσηλεία και μια σαφώς ταχύτερη ανάρρωση. Σύμφωνα με έρευνες που πραγματοποιήθηκαν τόσο στο Maryland Medical Center όσο και στο νοσοκομείο John Hopkins, διαπιστώθηκε ότι τα νεφρά που

αφαιρέθηκαν με αυτή την λιγότερο τραυματική μέθοδο, λειτουργούν εξίσου καλά με αυτά που αφαιρέθηκαν με την παραδοσιακή μέθοδο. Παρακάτω περιγράφεται η τεχνική της λαπαροσκοπικής νεφρεκτομής σε ζώντες δότες και αναφέρεται εν συντομία η διαδικασία και τα αποτελέσματα που προκύπτουν.

Η μεταμόσχευση νεφρού αποτελεί για τους ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια τελικού σταδίου τη μοναδική θεραπεία, που μπορεί να τους απαλλάξει από την αιμοκάθαρση και να τους δώσει μία ανεξάρτητη ζωή. Τα τελευταία χρόνια έχει βελτιωθεί σημαντικά η επιβίωση του μοσχεύματος, εξαιτίας της εμφάνισης και χρήσης αποτελεσματικών φαρμάκων ανοσοκαταστολής. Είναι ξεκάθαρο, σύμφωνα με το United Network for Organ sharing (UNOS), ότι οι μεταμοσχεύσεις νεφρών από ζώντες δότες είναι σαφώς καλύτερες από αυτές που γίνονται από πτωματικούς δότες. Έτσι, όσον αφορά τις μεταμοσχεύσεις από πτωματικούς δότες, προκύπτει ότι τα ποσοστά επιβίωσης μέσα σε ένα χρόνο είναι 88.1% για το μόσχευμα και 95% για τον ασθενή, ενώ σε τρία χρόνια είναι 68.7% και 87.5% αντίστοιχα. Αντίθετα, όσον αφορά τις μεταμοσχεύσεις από ζώντες δότες, τα ποσοστά επιβίωσης μοσχεύματος και ασθενούς είναι 93% και 98% αντίστοιχα για ένα χρόνο και 83.7% και 94.3% για τρία χρόνια. Επίσης το ποσοστό επιπλοκών στους λήπτες, όπου το νεφρό είχε αφαιρεθεί από τον δότη με την μέθοδο της λαπαροσκοπικής νεφρεκτομής, ήταν μικρότερο σε σχέση με τους λήπτες όπου το νεφρό που έλαβαν είχε αφαιρεθεί με την παραδοσιακή μέθοδο.

Το Maryland Medical Center έχει πραγματοποιήσει από τον Μάρτιο του 1996, τις περισσότερες αφαιρέσεις νεφρών στον κόσμο με λαπαροσκόπηση, σε περισσότερους από 220 ασθενείς. Στο ίδιο κέντρο πραγματοποιήθηκε μία μελέτη σχετικά με τις επιπτώσεις που μπορεί να υπάρξουν κατά την μετεγχειρητική περίοδο σε 125 δότες, που ακολούθησαν την λαπαροσκοπική μέθοδο. «Με την λαπαροσκοπική μέθοδο, οι δότες νεφρών παραμένουν στο νοσοκομείο κατά μέσο όρο 3 ημέρες, αντί για 4 με 5 ημέρες που ισχύει για την παραδοσιακή μέθοδο και επιστρέφουν στην εργασία τους κατά μέσο όρο 4

εβδομάδες νωρίτερα, δηλαδή περίπου σε 27 μέρες αντί για 47 ημέρες» υποστηρίζει ο Eugene Cho, διευθυντής του προγράμματος της λαπαροσκοπικής νεφρεκτομής σε ζώντες δότες, στο Maryland Medical Center. Επιπλέον στην μελέτη του διαπίστωσε ότι οι δότες οι οποίοι υπεβλήθησαν σε λαπαροσκοπική τεχνική, απαιτούν μετεγχειρητική φαρμακευτική αγωγή πόνου μόνο για 30 ώρες περίπου, σε σχέση με τις 60 ώρες που απαιτείται στην παραδοσιακή μέθοδο. Μπορούν να οδηγήσουν 3 φορές πιο νωρίς και να κάνουν οικιακές εργασίες σε λιγότερο από το μισό χρονικό διάστημα, που απαιτείται με την παραδοσιακή μέθοδο. Διαπιστώθηκε επίσης ότι δεν υπάρχει καμία διαφορά στην λειτουργία των νεφρών που αφαιρέθηκαν με την λαπαροσκοπική μέθοδο, σε σχέση με τα νεφρά που αφαιρέθηκαν με την παραδοσιακή μέθοδο.

Η μεταμόσχευση νεφρού από ζώντες δότες προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα. Πρώτα από όλα οι ασθενείς έχουν σημαντικά μικρότερο χρόνο αναμονής για μεταμόσχευση νεφρού από ζωντανό δότη, σε σχέση με τον χρόνο που απαιτείται για να βρεθεί νεφρό από πτωματικό δότη. Δηλαδή η περίοδος αναμονής για την λήψη νεφρών από ζώντες δότες μπορεί να είναι συνήθως 2 με 3 μήνες στην Βαλτιμόρη ή το Μέρυλαντ, ωστόσο υπάρχουν διαφορές μεταξύ των περιοχών. Από την άλλη, στις ΗΠΑ τα 3 έως 5 χρόνια αναμονής για ένα πτωματικό νεφρό αυξάνουν σημαντικά το χρόνο παραμονής στην αιμοκάθαρση. Οι ζώντες δότες προσφέρουν καλύτερη ιστοσυμβατότητα των αντιγόνων διότι υπάρχει η δυνατότητα επιλογής εκείνου του δότη που ταιριάζει καλύτερα και έτσι περιορίζεται η πιθανότητα μηδενικής ασυμβατότητας. Επιπλέον, μειώνεται ο χρόνος ισχαιμίας του οργάνου, και τέλος μειώνονται οι ανάγκες ανοσοκαταστολής.

Το μεταμοσχευτικό τμήμα του Meryland έχει πραγματοποιήσει 226 μεταμοσχεύσεις νεφρού μέσα στο 1997. Από αυτές 118 ήταν από ζώντες δότες, και όλες οι μεταμοσχεύσεις, εκτός από 8, πραγματοποιήθηκαν με την λαπαροσκοπική μέθοδο. <<Η δωρεά νεφρών από ζώντες δότες είναι εξαιρετικά

σημαντική διότι υπάρχει επικίνδυνη έλλειψη οργάνων για τους χιλιάδες ασθενείς που χρίζουν μεταμόσχευσης>>, τονίζει ο Δρ. Bartlett. Στις ΗΠΑ περίπου 39.300 άνθρωποι έχουν γραφτεί στην εθνική λίστα αναμονής για μεταμόσχευση νεφρού. Δυστυχώς, οι μεταμοσχεύσεις νεφρών από ζώντες δότες αφορούν μόνο το 29.3 % των συνολικών μεταμοσχεύσεων νεφρού για το 1997. Αυτό σχετίζεται εν μέρει με τα εμπόδια που αφορούν την δωρεά, όπως είναι για παράδειγμα η παρατεταμένη νοσηλεία, ο μετεγχειρητικός πόνος, η εκτεταμένη μετεγχειρητική περίοδος ανάρωσης και η σχέση τους με τους χαμένους μισθούς, ακόμα και με τα αισθητικά αποτελέσματα που έχει μία μεγάλη κοιλιακή εγχείρηση.

Η λαπαροσκοπική μέθοδος αφαίρεσης νεφρού είναι αρκετά λεπτή επέμβαση, διότι πρέπει το νεφρό να αφαιρείται με τέτοιο τρόπο ώστε να διατηρείται σε τέλεια λειτουργική κατάσταση. Είναι ο πιο δύσκολος τύπος λαπαροσκοπικής επέμβασης και θα πρέπει να γίνεται μόνο από χειρουργούς με υψηλό βαθμό τεχνικής δεξιότητας και μεγάλη εμπειρία στην λαπαροσκοπική μέθοδο. Παρόλο που αυτή η λαπαροσκοπική επέμβαση συνοδεύτηκε αρχικά από μεγάλη επιτυχία και ικανοποίηση των ασθενών, υπάρχει ωστόσο μία περίοδος μάθησης της διαδικασίας, όπως συμβαίνει άλλωστε με όλες τις τεχνικά δύσκολες διαδικασίες, για αυτό και οι ασθενείς θα πρέπει να αναζητούν έμπειρους γιατρούς.

### Τεχνική

Αρχικά γίνεται γενική αναισθησία και χορηγείται ενδοφλεβίως αντιβιοτική προφύλαξη ευρέως φάσματος. Στη συνέχεια τοποθετείται καθετήρας στην ουροδόχο κύστη. Επίσης τοποθετείται από το στόμα ένας γαστρικός σωλήνας και παραμένει σε θέση μέχρι το τέλος της επέμβασης. Ο ασθενής τοποθετείται σε πλευρική θέση. Για την αφαίρεση νεφρού με την λαπαροσκοπική μέθοδο, πραγματοποιείται μία μικρή τομή στο ομφαλό, περίπου 6.35 εκατοστά πλάτος, καθώς επίσης και τρεις μικρές τρύπες όπου εκεί τοποθετούν τα όργανα. Οι χειρουργοί τοποθετούν μία μικροσκοπική κάμερα με την οποία παρακολουθούν

την διαδικασία μέσα από μία οθόνη. Όταν το νεφρό αποσυνδεθεί, το τυλίγουν σε μία πλαστική μεμβράνη και το βγάζουν έξω από την μικρή τομή στον ομφαλό. Η παραδοσιακή ανοιχτή επέμβαση αφαίρεσης νεφρού απαιτεί μία τομή περίπου 20 εκατοστών σε μήκος, όπου κόβονται μύες και απαιτείται μεγάλο διάστημα επούλωσης. Γενικά, οι αριστερές λαπαροσκοπικές νεφρεκτομές σε ζώντες δότες είναι ευκολότερες. Παρόλα αυτά, κάποιες φορές απαιτείται δεξιά νεφρεκτομή λόγω φλεβικής διαμόρφωσης ή σχετικής νεφρικής λειτουργίας. Αυτού του είδους η λαπαροσκοπική νεφρεκτομή είναι δυσκολότερη τεχνικά, διότι το συκώτι πρέπει να ανασηκωθεί προκειμένου να ελευθερωθεί το νεφρό από τον άνω πόλο του. Επιπλέον η διαδικασία συρραφής της δεξιάς νεφρικής φλέβας έχει ως αποτέλεσμα την απώλεια 1.0 με 1.5 εκατοστά μήκος. Τέλος υπάρχει πιθανότητα θρόμβωσης της νεφρικής φλέβας του μοσχεύματος, λόγω της λεπτής δεξιάς φλέβας του νεφρού. Κατά συνέπεια είναι απαραίτητες κάποιες τροποποιήσεις όσον αφορά την λαπαροσκοπική νεφρεκτομή από την δεξιά πλευρά.

Μετά το πέρας της επέμβασης, αφαιρείται ο γαστρικός σωλήνας και ο ασθενής μεταφέρεται στη νεφρολογική μονάδα εκτός αν ενδείκνυται αλλιώς. Στην συνέχεια ακολουθείται αρχικά και για την πρώτη μετεγχειρητική μέρα μία δίαιτα υγρών και τις επόμενες μέρες η δίαιτα αυτή εμπλουτίζεται σιγά σιγά. Επιπλέον ο καθετήρας αφαιρείται κιόλας την πρώτη κιόλας μετεγχειρητική μέρα. Τέλος οι ασθενείς σταματούν να νοσηλεύονται όταν μπορούν να δέχονται μία συνηθισμένη διατροφή και μπορούν να περπατήσουν χωρίς βοήθεια.

### Δότης

Η διάρκεια της νοσηλείας, οι ανάγκες για τη χρήση αναλγητικών φαρμάκων καθώς και τα ποσοστά επιπλοκών είναι σημαντικά μικρότερα σε ασθενείς που υποβάλλονται σε λαπαροσκοπική νεφρεκτομή. Ο μέσος χρόνος της εγχείρησης είναι περίπου 232 λεπτά και η υπολογιζόμενη απώλεια αίματος είναι περίπου 200 cc. Οι ασθενείς μπορούν να επιστρέψουν στην εργασία 4 εβδομάδες νωρίτερα μετά από λαπαροσκοπική νεφρεκτομή. Επίσης οι μεταμοσχεύσεις



νεφρών από ζώντες δότες έχουν αυξηθεί πάνω από 100% με τη χρήση της λαπαροσκοπικής επέμβασης. Επιπλοκές που έχουν αναφερθεί είναι αιμορραγία πίσω από το περιτόναιο, πνευμονία, αιφνίδια μοιριαία αναισθησία, μυϊκό αιμάτωμα, τραυματισμοί στο έντερο.

### Λήπτης

Γενικά τα ποσοστά επιβίωσης του λήπτη και του μοσχεύματος είναι παρόμοια και στις 2 μεθόδους. Άμεση λειτουργία του μοσχεύματος παρατηρείται σε όλους τους λήπτες. Χρησιμοποιείται η μέθοδος Cockroft-Gault για το προσδιορισμό της κρεατινίνης. Στους περισσότερους ασθενείς δεν παρατηρείται καμία σημαντική διαφορά στην εκκαθάριση της κρεατινίνης, τόσο σε αυτούς που υποβάλλονται σε λαπαροσκοπική νεφρεκτομή όσο και σε αυτούς που υποβάλλονται στην παραδοσιακή μέθοδο.<sup>42</sup>

### Τεχνική λήψης νεφρικού μοσχεύματος από πτωματικό δότη

Ο βασικός στόχος στην υποστήριξη του πτωματικού δότη είναι η διατήρηση επαρκούς κυκλοφορίας και οξυγόνωσης των νεφρών πριν και κατά της διάρκειας αφαίρεσης των μοσχευμάτων, ώστε να αποφευχθεί η ισχαιμία, η οξεία σωληναριακή νέκρωση και η καθυστερημένη έναρξη της νεφρικής λειτουργίας μετά τη μεταμόσχευση. Η πλέον συχνά χρησιμοποιούμενη τεχνική είναι η τεχνική της en bloc αφαίρεσης των νεφρών, είτε στα πλαίσια του πτωματικού δότη πολλών οργάνων (καρδιά, πνεύμονες, ήπαρ, πάγκρεας, νεφροί και έντερο), είτε όταν πρόκειται για μεγάλης ηλικίας δότες νεφρικών μόνο μοσχευμάτων. Με την τεχνική αυτή αποφεύγεται ο κίνδυνος του αγγειακού σπασμού και η μη αναστρέψιμη βλάβη από παρατεταμένη θερμή ισχαιμία.<sup>32</sup>

### Εγχειρητική τεχνική μεταμόσχευσης νεφρού

Η κλασική εγχειρητική προσπέλαση είναι η οπισθοπεριτοναϊκή με τοποθέτηση του μοσχεύματος στο δεξιό ή αριστερό λαγόνιο βόθρο. Προτιμάται ο δεξιός,

γιατί η λαγόνιος φλέβα φέρεται περισσότερο επιφανειακά, αλλά θα χρησιμοποιηθεί ο αριστερός λαγόνιος βόθρος όταν ο λήπτης είναι και υποψήφιος για μεταμόσχευση παγκρέατος, όταν υπάρχει ήδη άλλο νεφρικό μόσχευμα δεξιά ή όταν υπάρχουν σοβαρά προβλήματα με τα δεξιά λαγόνια αγγεία. Η τομή του δέρματος είναι καμπυλόγραμμη, φέρεται σε απόσταση 4 εκατοστά από την άνω λαγόνιο άκανθα και καταλήγει στη μέση γραμμή στο ύψος της ηβικής σύμφυσης.<sup>3</sup>

### **Απόρριψη μοσχεύματος**

Η υπεροξεία απόρριψη του μοσχεύματος συμβαίνει ώρες μετά την μεταμόσχευση και οφείλεται σε κυκλοφορούντα, προσχηματισμένα κυτταροτοξικά αντισώματα έναντι των αντιγόνων των ομάδων αίματος ABO ή των αντιγόνων του μείζονος συμπλέγματος ιστοσυμβατότητας του δότη. Δεν καμία θεραπευτική αντιμετώπιση και η εκτομή του μοσχεύματος είναι επιβεβλημένη.

Η επιταχυνόμενη οξεία απόρριψη είναι μία πολύ πρόιμη, γρήγορα εξελισσόμενη και επιθετική απορριπτική αντίδραση. Μπορεί να εμφανιστεί μέσα στην πρώτη εβδομάδα από τη μεταμόσχευση. Η άμεση θεραπεία με αντισώματα έναντι των T-λεμφοκυττάρων και ώσεις με κορτικοστεροειδή μπορούν να αντιστρέψουν τη διαδικασία στο 50% περίπου των περιπτώσεων.

Η οξεία κυτταρική απόρριψη είναι η πιο συχνή μορφή απόρριψης και συμβαίνει στο 20-25% των μεταμοσχευμένων ασθενών. Χαρακτηριστικά εμφανίζεται 1-3 μήνες μετά τη μεταμόσχευση και η βλάβη αφορά τα νεφρικά σωληνάκια. Η διάγνωση βασίζεται πάντοτε στη βιοψία και ενώ οι ήπιες απορρίψεις αντιστρέφονται επιτυχώς με κορτικοστεροειδή μόνο, οι μέτριες και βαριές απορρίψεις μπορεί και να απαιτήσουν και τη χρησιμοποίηση πολυκλωνικών ή μονοκλωνικών αντισωμάτων έναντι των T-λεμφοκυττάρων.

Η χρόνια απόρριψη είναι μία βραδεία και προοδευτική επιδείνωση της νεφρικής λειτουργίας, η οποία χαρακτηρίζεται από ιστολογικές μεταβολές στα

νεφρικά σωληνάκια, στα τριχοειδή αγγεία και στο διάμεσο ιστό. Ο ακριβής μηχανισμός της χρόνιας απόρριψης δεν έχει ακόμη πλήρως κατανοηθεί και αποτελεί το αντικείμενο πολλών σύγχρονων ερευνητικών πρωτοκόλλων. Δυστυχώς, σήμερα αποτελεί την κύρια απώλεια μωσχευμάτων μετά τα 2 πρώτα χρόνια από την μεταμόσχευση.

### **Αντιαπορριπτική αγωγή**

Η χορήγηση μεγάλων δόσεων κορτικοστεροειδών αποτελεί την πρώτη εκλογή στη θεραπεία της οξείας απόρριψης. Η δόση ποικίλλει από κέντρο σε κέντρο και κυμαίνεται από 250 mg/d έως 1 gr/d ενδοφλέβια για 3-4 ημέρες. Η αγωγή αυτή είναι αποτελεσματική στο 80-90% των οξείων απορρίψεων. Εάν μετά τη δεύτερη ή τρίτη ώση κορτικοστεροειδών δεν υπάρξει απάντηση, τότε επιβάλλεται η χορήγηση πολυκλωνικών (ALG, ATG) ή μονοκλωνικών (OKT3) αντισωμάτων, η οποία οδηγεί στην αναστροφή του 90% των ανθεκτικών στην κορτιζόνη απορριπτικών επεισοδίων.<sup>33</sup>

#### **A. Κορτικοστεροειδή**

Δεν υπάρχει ομοφωνία για την καλύτερη δόση και οδό χορήγησης των κορτικοστεροειδών, όπως και δεν έχει αποφασισθεί με επιχειρήματα γιατί θα πρέπει να είναι το φάρμακο πρώτης εκλογής στην αντιμετώπιση της οξείας απόρριψης. Η ενδοφλέβια χορήγηση κορτιζόνης έχει χρησιμοποιηθεί για πολλά χρόνια ως η θεραπεία εκλογής από πολλά μεταμοσχευτικά κέντρα. Η δόση της κορτιζόνης ποικίλλει από κέντρο σε κέντρο από τα 250 mg/d έως το 1 gr/d για 3-4 ημέρες. Η από του στόματος αντιαπορριπτική αγωγή με κορτικοστεροειδή έχει συνδεθεί με αυξημένη συχνότητα ανεπιθύμητων ενεργειών, που φαίνεται ότι σχετίζονται με τη διάρκεια της θεραπείας και από ορισμένους με αυξημένο ποσοστό αποτυχίας.

Πλεονεκτήματα των κορτικοστεροειδών είναι η εύκολη χορήγησή τους, που

μπορεί και να γίνει και στο εξωτερικό ιατρείο, καθώς και το χαμηλό τους κόστος. Από την άλλη μεριά, υπάρχει ο κίνδυνος της μη πλήρους αναστροφής του απορριπτικού επεισοδίου ή της υποτροπής του, της χρόνιας απόρριψης, καθώς και η πιθανότητα εμφάνισης των ανεπιθύμητων δράσεων των κορτικοστεροειδών. Οι οξείες απορρίψεις δεν απαντούν στις ώσεις μεθυλοπρεδνιζολόνης σε ποσοστό 10-20% και τότε απαιτείται χορήγηση αντιλεμφοκυτταρικών αντισωμάτων σαν θεραπεία διάσωσης.

### B. Πολυκλωνικά αντιλεμφοκυτταρικά αντισώματα

Τα πολυκλωνικά αντισώματα (ATG, ALG) έχει αποδειχθεί ότι αναστρέφουν το 90% περίπου των οξέων απορριπτικών επεισοδίων και είναι αποτελεσματικά σαν φάρμακα πρώτης εκλογής για την αναστροφή της οξείας απόρριψης (ταχύτερη απάντηση, λιγότερα επεισόδια υποτροπής της απόρριψης, καλύτερη επιβίωση μοσχεύματος) σε σύγκριση με τα αποτελέσματα των στεροειδών σε μεταμοσχεύσεις από συγγενή και πτωματικό δότη, είτε αυτοί έπαιρναν αζαθειοπρίνη είτε κυκλοσπορίνη. Οι παράγοντες αυτοί αποδείχθηκαν αποτελεσματικοί στη θεραπεία των απορριπτικών επεισοδίων που ήταν ανθεκτικά στην κορτιζόνη. Η αντιθυμοκυτταρική σφαιρίνη χορηγείται ενδοφλεβίως σε ημερήσια δόση 10-20 mg/kg για 10-14 ημέρες.

### Γ. ΟΚΤ3

Κατά την προ της κυκλοσπορίνης περίοδο το ΟΚΤ3 αποδείχθηκε αποτελεσματικό στο 94% των περιπτώσεων οξείας απόρριψης, συγκρινόμενο με το 74% στις περιπτώσεις που πήραν μεθυλοπρεδνιζολόνη. Στη μετά την κυκλοσπορίνη περίοδο υπάρχουν μη ελεγχόμενες μελέτες που αποδεικνύουν ότι είναι εξίσου αποτελεσματικό, τόσο σαν θεραπεία πρώτης εκλογής όσο και σαν θεραπεία διάσωσης. Το ΟΚΤ3 χορηγείται σε ημερήσια ενδοφλέβια δόση 5 mg/kg για 10-15 ημέρες. Κατά την χορήγηση του ΟΚΤ3 οι ανταγωνιστές της καλσινευρίνης διακόπτονται τελείως και χορηγούνται ξανά την δέκατη ημέρα

της αντιαπορριπτικής θεραπείας. Ο έλεγχος της δράσης του ΟΚΤ3, καθώς και των πολυκλωνικών αντισωμάτων, γίνεται με τον προσδιορισμό των υποπληθυσμών των λεμφοκυττάρων και η δόση τροποποιείται ανάλογα με την κάθαρση των λεμφοκυττάρων από την περιφέρεια. Το επιχείρημα ότι η θεραπεία της απόρριψης με ΟΚΤ3 ελαττώνει τις ανάγκες σε κορτικοστεροειδή δεν ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα, δεδομένου ότι τις δύο πρώτες ημέρες απαιτούνται υψηλές δόσεις κορτικοστεροειδών.

Τα πολυκλωνικά αντισώματα και το ΟΚΤ3 είναι τα φάρμακα εκλογής για απορρίψεις ανθεκτικές στην κορτιζόνη και για απορρίψεις όπου υπάρχουν στοιχεία ταχέως εξελισσόμενης ανοσολογικής βλάβης (ολιγουρία με αγγειακή απόρριψη ή υποτροπή απόρριψης μετά από θεραπεία με κορτικοστεροειδή). Η μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα των αντιλεμφοκυτταρικών αντισωμάτων στην αναστροφή της απόρριψης έναντι των κορτικοστεροειδών συνοδεύεται από αυξημένο κίνδυνο ανάπτυξης λοιμώξεων από ιούς και λεμφοϋπερπλαστικής νόσου. Μειονέκτημά τους επίσης είναι το υψηλό κόστος και η ανάγκη θεραπείας στο νοσοκομείο. Επίσης, δεν πρέπει να παραβλέπονται και οι άμεσες και οξείες ανεπιθύμητες δράσεις των φαρμάκων αυτών. Οι ασθενείς που είναι σε θεραπεία διάσωσης με αντιλεμφοκυτταρικά αντισώματα, λόγω ανθεκτικότητας στην κορτιζόνη, καταστέλλονται πολύ έντονα. Σήμερα, η πρακτική είναι να χορηγούνται ώσεις κορτιζόνης και να αποφεύγεται η χρήση αντιλεμφοκυτταρικών αντισωμάτων από την αρχή.

Υπάρχουν περιπτώσεις κατά τις οποίες η απάντηση στην αντιαπορριπτική θεραπεία δεν είναι εμφανής. Τα στοιχεία που οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η ανοσιακή απάντηση του λήπτη έχει ανασταλεί και ελέγχεται, είναι η αύξηση του ποσού των ούρων και η πτώση της κρατινίνης του ορού. Όταν όμως η κρατινίνη ορού παραμένει υψηλή ή συνεχίζει να ανεβαίνει τότε τίθεται το ερώτημα αν ο άρρωστος δεν απάντησε στην αντιαπορριπτική αγωγή ή χρειάζεται μία περίοδος ανάρρωσης πριν η κάθαρση της κρεατινίνης επιστρέψει στα προ της απόρριψης επίπεδα. Η διενέργεια βιοψίας του μοσχεύματος είναι επιτακτική σε ασθενείς

χωρίς προηγούμενη βιοψία. Σε περίπτωση που έχει προηγηθεί βιοψία είναι λογικό να υπάρξει αναμονή 1-3 ημέρες μετά την τελευταία ώση κορτιζόνης για να εκτιμηθούν τα σημεία ανάρρωσης του μοσχεύματος και να επαναληφθεί η βιοψία πριν αρχίσει η θεραπεία με αντιλεμφοκυτταρικά αντισώματα. Όταν έχουν προηγηθεί δύο θεραπείες με αντιλεμφοκυτταρικά αντισώματα κατά το προηγούμενο εξάμηνο, ο κίνδυνος κακοήθειας και ευκαιριακής λοίμωξης αυξάνει τόσο που μπαίνει το ερώτημα εάν αξίζει να χορηγηθεί επιπλέον ανοσοκαταστολή για το συγκεκριμένο μόσχευμα. Υπό ομαλές συνθήκες, ο ασθενής μετά τις ώρες κορτιζόνης και αγωγή 10-14 ημερών με ΟΚΤ3, θα πρέπει να έχει αναρρώσει. Αποτυχία βελτίωσης της κρεατινίνης και της διούρησης μετά το τέλος της αγωγής με ΟΚΤ3 δεν σημαίνει επανάληψη της βιοψίας ή της αγωγής. Εάν το σπινθηρογράφημα δείξει ότι ο νεφρός είναι βιώσιμος, χορηγείται μία σχετικά έντονη ανοσοκαταστολή συντήρησης. Εάν, μετά το χειρισμό αυτό, η διούρηση δεν αποκατασταθεί μέσα σε δύο εβδομάδες, η επανάληψη της βιοψίας θα μας δώσει τα στοιχεία βιωσιμότητας του νεφρού. Η ύπαρξη στοιχείων οξείας απόρριψης απαιτεί πλήρη μεταβολή στη χρήση του ανταγωνιστή της καλσινευρίνης ή την χορήγηση ενός νέου παράγοντα.

Συμπερασματικά, η αντιαπορριπτική αγωγή θα πρέπει να εξατομικεύεται. Θα πρέπει πάντοτε να λαμβάνονται υπόψη οι παράγοντες κινδύνου του λήπτη, εάν δηλαδή είναι η πρώτη ή μεταγενέστερη μεταμόσχευση, ο βαθμός ευαισθητοποίησης πριν από τη μεταμόσχευση και η βαρύτητα του επεισοδίου. Μια λογική προσέγγιση του προβλήματος, είναι η απόφαση για τη μορφή της αντιαπορριπτικής αγωγής, να εξαρτάται από την ιστολογική βαρύτητα του επεισοδίου, δηλαδή ήπιες απορρίψεις να αντιμετωπίζονται με μεθυλοπρεδνιζολόνη, μετρίου βαθμού απορρίψεις να αντιμετωπίζονται με πολυκλωνικά αντισώματα και απορρίψεις με αγγειακή συμμετοχή να αντιμετωπίζονται με χορήγηση μονοκλωνικών αντισωμάτων (ΟΚΤ3).<sup>49</sup>

### Zenarax - Νέο φάρμακο στην ανταπορριπτική αγωγή του νεφρικού μοσχεύματος

Ένα σχετικά καινούργιο φάρμακο για μεταμοσχεύσεις, το πρώτο που χρησιμοποιεί εξανθρωποποιημένα μονοκλωνικά αντισώματα που εντοπίζουν και εμποδίζουν την λειτουργία συγκεκριμένων κυττάρων του ανοσοποιητικού συστήματος, μειώνει το ποσοστό των επεισοδίων οξείας απόρριψης του μοσχεύματος κατά 37%, σύμφωνα με μελέτη που δημοσιεύθηκε στις 15 Ιανουαρίου 1998 στο περιοδικό New England Journal of Medicine. Σύμφωνα με τη μελέτη, ένα χρόνο μετά την μεταμόσχευσή τους οι ασθενείς που έκαναν χρήση του καινούργιου φαρμάκου, είχαν ποσοστό επιβίωσης 98%, ενώ το 95% των μεταμοσχευμένων νεφρών συνέχισε να λειτουργεί. Αντίστοιχα, μία άλλη ομάδα ασθενών που μεταμοσχεύθηκαν αλλά δεν έλαβαν το καινούργιο φάρμακο, είχαν ποσοστό επιβίωσης 96%, ενώ το ποσοστό επιβίωσης του μοσχεύματος ήταν 90%.

Το φάρμακο λειτουργεί εντοπίζοντας και μπλοκάροντας μία συγκεκριμένη ομάδα κυττάρων του ανοσοποιητικού συστήματος, τα T-cells, και εμποδίζει τα κύτταρα αυτά να πολλαπλασιαστούν και να επιτεθούν στο μόσχευμα. Επειδή στο φάρμακο αυτό έχει χρησιμοποιηθεί η βιοτεχνολογία, έτσι ώστε κατά 90% να αποτελείται από ανθρώπινες ανοσοσφαιρίνες (αντισώματα), παραμένει αποτελεσματικό για μεγαλύτερη περίοδο από ότι οι προηγούμενες γενιές μονοκλωνικών αντισωμάτων, τα οποία παράγονταν αποκλειστικά από κύτταρα ποντικών. <<Αντί να επιτίθεται σε όλα τα κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος και να καθιστά τον ασθενή επιρρεπή σε μεταδοτικές ασθένειες και μολύνσεις, το φάρμακο αυτό εντοπίζει μόνο τα κύτταρα που έχουν αναγνωρίσει το ξένο μόσχευμα και έχουν ξεκινήσει να επιτίθενται σε αυτό>>, εξηγεί ο Flavio G. Vincenti καθηγητής της ιατρικής στο μεταμοσχευτικό κέντρο του UCSF.

Το φάρμακο αποτελεί ένα σημαντικό βήμα μπροστά γιατί δίνει την δυνατότητα να εμποδιστεί η απόρριψη του μοσχεύματος. Είναι μοναδικό φάρμακο γιατί είναι το πρώτο που χρησιμοποιεί εξανθρωποποιημένα μονοκλωνικά

αντισώματα, είναι το πρώτο που δρα με αυστηρά επιλεκτικό τρόπο και τέλος είναι το πρώτο που μειώνει το κίνδυνο απόρριψης του μοσχεύματος χωρίς να καταστέλλει ολόκληρο το ανοσοποιητικό σύστημα του ασθενούς. Το φάρμακο αυτό είναι αποτελεσματικό, χωρίς να χρειάζεται να σταματήσει τη λειτουργία του συστήματος και συνεπώς να κάνει τον ασθενή επιδεκτικό στις μολύνσεις και τον καρκίνο. Το φάρμακο αυτό που σχετικά πρόσφατα εγκρίθηκε από τον Αμερικανικό Οργανισμό Φαρμάκων κυκλοφορεί στην αγορά με το εμπορικό όνομα Zenarax.

Οι επιστήμονες από 18 ερευνητικά κέντρα της Βόρειας Αμερικής και της Ευρώπης, συνέταξαν μία μελέτη για το φάρμακο, σε ένα σύνολο 126 ασθενών που υποβλήθηκαν σε μεταμόσχευση νεφρού και έκαναν χρήση του νέου φαρμάκου, αντί των τυπικών εναρκτηρίων θεραπειών ανοσοκαταστολής (όπως είναι η κυκλοσπορίνη, το azathioprine και η υδροκορτιζόνη). Τα αποτελέσματα της έρευνάς τους συγκρίθηκαν με μία ομάδα 134 ασθενών που έλαβαν τις παραδοσιακές θεραπείες ανοσοκαταστολής. Το φάρμακο χορηγήθηκε ενδοφλεβίως μέσε στο 24ωρο που προηγήθηκε της μεταμόσχευσης, καθώς και στις 2,4,6 και 8 εβδομάδες μετά την μεταμόσχευση. Κανένας από τους ασθενείς δεν ανέφερε σημαντικές παρενέργειες από την χρήση του φαρμάκου.

Η δράση αυτή του Zenarax καθιστά το φάρμακο χρήσιμο στην αποτροπή των απορρίψεων όχι μόνο των νεφρών αλλά και άλλων οργάνων, καθώς επίσης και στην θεραπεία των αυτοάνοσων ασθενειών. Τα μονοκλωνικά αντισώματα αποτελούν τους πρώτους καρπούς της βιοτεχνολογίας. Οι επιστήμονες αρχικά παρήγαγαν τα μονοκλωνικά αντισώματα χρησιμοποιώντας ποντίκια, στα οποία τοποθετούσαν μία πρωτεΐνη ή μολυσματικούς ιούς. Κατόπιν απομόνωναν και καλλιεργούσαν τα κύτταρα που παρήγαγαν αντισώματα κατά των εισβολέων. Τα μονοκλωνικά αντισώματα χαρακτηρίστηκαν ως <<μαγικές σφαίρες>>, ωστόσο τα αντισώματα αυτά αποδείχθηκαν απογοητευτικά - εν μέρει - διότι οι άνθρωποι παράγουν οι ίδιοι αντισώματα, που εξουδετερώνουν τις πρωτεΐνες των ποντικίων. Συνεπώς, τα αντισώματα των ποντικίων τυπικά μπορούν να δοθούν



μόνο μία φορά, η οποία δεν είναι αρκετή για να εμποδίσει ή να θεραπεύσει ασθένειες. Τα εξανθρωποποιημένα μονοκλωνικά αντισώματα επιχειρούν με επιτυχία να λύσουν αυτό το πρόβλημα.<sup>43</sup>

### **Επιπλοκές μετά την μεταμόσχευση**

Στον μεταμοσχευμένο ασθενή υπάρχουν σημαντικοί προδιαθεσικοί παράγοντες για εκδήλωση επιπλοκών από το χειρουργικό τραύμα (αιματώματα, διαπυήσεις, μειωμένη τάση επούλωσης κ.α.), οι οποίες αυξάνουν τη νοσηρότητα και παρατείνουν τη νοσηλεία.

Οι αγγειακές επιπλοκές μπορούν να αφορούν τα αγγεία του μοσχεύματος, τα αγγεία του λήπτη ή και τα δύο.

Ψθρόμβωση νεφρικής αρτηρίας- επισυμβαίνει στο 1%, η διάσωση του νεφρικού μοσχεύματος είναι εφικτή μόνο αν διαγνωσθεί και αντιμετωπιστεί μέσα στα πρώτα 30 λεπτά από την εγκατάστασή της

Ψθρόμβωση νεφρικής φλέβας- σπάνια, οδηγεί σε απώλεια του μοσχεύματος

Τα παραπάνω συνήθως οφείλονται σε κακή εγχειρητική τεχνική και ορισμένα σε υπεροξεία απόρριψη και διάφορες καταστάσεις υπερπηκτικότητας του λήπτη.

Από τα λαγόνια αγγεία του λήπτη:

Ψθρόμβωση

Ψαιμορραγία από ρήξη ψευδοανευρύσματος

Από την ουροφόρο οδό του μοσχεύματος:

Ψαπόφραξη, 2-10% μεταμοσχευμένων

Ψδιαφυγή ούρων, 2-10% μεταμοσχευμένων<sup>33</sup>

Μπορεί να οφείλεται η απόφραξη σε περιαναστομικό οίδημα-αιμάτωμα, θρόμβο αίματος και κακή τεχνική στην άμεση μετεγχειρητική περίοδο, ενώ αργότερα οφείλεται συνήθως σε ανάπτυξη ουλής από ισχαιμική ίνωση.

Η διαφυγή ούρων προέρχεται συνήθως από την εμφύτευση του ουρητήρα ή είναι αποτέλεσμα νέκρωσης του άκρου του ουρητήρα.

Εκδηλώνεται με ελάττωση των ούρων και αύξηση του ποσού της παροχέτευσης, αύξηση της κρεατινίνης και αίσθημα δυσφορίας ή και έντονου άλγους στην κάτω κοιλία και στην υπερηβική περιοχή. Η θεραπεία συνίσταται στην τοποθέτηση καθετήρα κύστεως και στην άμεση χειρουργική αντιμετώπιση. Η ισχαιμική νέκρωση του ουρητήρα αντιμετωπίζεται με αναστόμωση του βιώσιμου τμήματός του ή της νεφρικής πύελου του μοσχεύματος με το περιφερικό τμήμα του σύστοιχου ουρητήρα του λήπτη.

Η λεμφοκήλη, η οποία είναι μία περιγεγραμμένη οπισθοπεριτοναϊκή συλλογή λέμφου, οφείλεται στη διατομή των λεμφαγγείων κατά την κινητοποίηση και Παρασκευή των λαγόνιων αγγείων και των πυλών του νεφρικού μοσχεύματος και επισυμβαίνει στο 0.6-18% των μεταμοσχευμένων ασθενών. Εμφανίζεται από την πρώτη μέχρι και μερικές εβδομάδες μετά την μεταμόσχευση και μπορεί να προκαλέσει πιεστικά φαινόμενα στον ουρητήρα, εν τω βάθει φλεβική θρόμβωση και οίδημα του άκρου ή προβλήματα ακράτειας από εξωτερική πίεση της ουροδόχου κύστεως. Η διάγνωση τίθεται συνήθως μετά από υπερηχοτομογραφικό έλεγχο της περιοχής και η θεραπεία συνίσταται στην ανοιχτή ή λαπαροσκοπική εσωτερική παροχέτευση της συλλογής προς την περιτοναϊκή κοιλότητα με μαρσιποποίηση των χειλέων του τοιχώματος της λεμφοκήλης.<sup>32</sup>

#### **4.6 Βιολογικό τεχνητό νεφρό**

Μια ομάδα επιστημόνων από το University of Michigan Medical Center, προσπαθεί να αναπτύξει μία πρωτοποριακή μέθοδο αντικατάστασης της υπολειπόμενης νεφρικής λειτουργίας, των ατόμων που πάσχουν από χρόνια νεφρική ανεπάρκεια. Μέχρι σήμερα, η πιο διαδεδομένη μέθοδος είναι η διαδικασία της αιμοκάθαρσης, παράλληλα με την μεταμόσχευση νεφρού και την περιτοναϊκή μέθοδο. Ωστόσο, η αιμοκάθαρση απλώς υποστηρίζει την ζωή, υποκαθιστώντας την λειτουργία των νεφρών του ασθενούς. Σύμφωνα, με τον

David Humes, πρόεδρο του U.M.M.C., η αιμοκάθαρση σαν θεραπευτική μέθοδος απέχει πολύ από την τέλεια θεραπεία. Ένας νεφροπαθής είναι αναγκασμένος να συνδέεται με μία συσκευή, 3 φορές την εβδομάδα, για 4 έως 6 ώρες, προκειμένου να αφαιρεθούν από το αίμα του οι τοξίνες και άλλες βλαβερές ουσίες.

Για το λόγο αυτό οι επιστήμονες αναζητούν τρόπους για να ελευθερώσουν τους ασθενείς από αυτή την εξάρτηση, καταργώντας έτσι τις ατελείωτες λίστες αναμονής για μεταμόσχευση. Οι ερευνητές, με την βοήθεια της γενετικής, μπορούν να αναγνωρίζουν την προέλευση καθενός κυττάρου ξεχωριστά, δηλαδή να προσδιορίσουν από ποιο όργανο προέρχεται και να παράγουν μαζικά τα κύτταρα αυτά στα εργαστήρια. «Έχουμε πλέον την ικανότητα, λαμβάνοντας ιστό από ένα νεφρό, να πολλαπλασιάζουμε τα σημαντικά βλαστοκύτταρα, δηλαδή από μερικές χιλιάδες κύτταρα παράγουμε, μέσα στο εργαστήριο, εκατομμύρια.» Οι προσδοκίες των ερευνητών είναι να χρησιμοποιήσουν τα κύτταρα αυτά για να παράγουν ένα όργανο (νεφρό), το οποίο θα είναι εν μέρει οργανικό και ταυτόχρονα τεχνητό. Δηλαδή το όργανο αυτό θα προέρχεται από τα εργαστηριακά κύτταρα και θα συνδυάζεται με ένα συνθετικό φίλτρο. Το βιολογικό τεχνητό νεφρό δεν θα αφαιρεί απλώς τις τοξίνες από το αίμα, αλλά επίσης θα ρυθμίζει την οξεοβασική ισορροπία και τις ορμόνες. Το όργανο αυτό θα εμφυτεύεται στον ασθενή, και συνεπώς θα λύσει το πρόβλημα της έλλειψης μοσχευμάτων. Μάλιστα η δημιουργία τέτοιων οργάνων αλλά και ιστών, θα αποτελέσει τη λύση για τις χρόνιες παθήσεις, όπως είναι η ηπατική ανεπάρκεια, η χρόνια καρδιακή ανεπάρκεια, η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια καθώς και τα εκτεταμένα εγκαύματα.

Βέβαια θα περάσει αρκετός καιρός μέχρι να δούμε βιολογικά τεχνητά όργανα σε ασθενείς,...! <sup>41</sup>

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5**

### **5.1 Φάρμακα επί ΧΝΑ**

Τα δύο τρίτα των φαρμάκων και των μεταβολιτών τους απεκκρίνονται από τους νεφρούς, για αυτό απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη χρησιμοποίησή τους σε ασθενείς με έκπτωση νεφρική λειτουργίας. Οι λόγοι είναι: α) αποφυγή περαιτέρω επιδείνωσης της νεφρικής λειτουργίας, β) πρόληψη τοξικότητας σε άλλα όργανα (κεντρικό και περιφερικό νευρικό σύστημα, καρδιαγγειακό σύστημα, αιμοποιητικό σύστημα κλπ) και γ) αποφυγή μεταβολικών διαταραχών (π.χ. μεταβολικής οξέωσης, υπογλυκαιμίας, υπεργλυκαιμίας).

#### **5.1.1 Χορήγηση φαρμάκων σε αρρώστους με ΧΝΑ**

##### **α) Δόση φόρτισης**

Η αρχική δόση φόρτισης για τα περισσότερα φάρμακα συμπίπτει με εκείνη που χορηγείται σε φυσιολογική νεφρική λειτουργία. Οι επόμενες δόσεις θα χορηγηθούν με παράταση των μεσοδιαστημάτων χορήγησης είτε με μείωση των χορηγούμενων δόσεων συντήρησης.

##### **β) Παράταση του μεσοδιαστήματος χορήγησης**

Οι δόσεις συντήρησης παραμένουν οι ίδιες, όπως σε φυσιολογική νεφρική λειτουργία, αλλά αυξάνεται το μεσοδιάστημα χορήγησής τους. Η μέθοδος αυτή προκαλεί μεγάλες διακυμάνσεις των μέγιστων σταθμών εκθέτοντας τους αρρώστους στον κίνδυνο τοξικών ή υποθεραπευτικών επιπέδων. Στα πλεονεκτήματα της μεθόδου συμπεριλαμβάνονται η εύκολη χορήγηση και το χαμηλό κόστος.

##### **γ) Μείωση της χορηγούμενης δόσης**

Το μεσοδιάστημα χορήγησης παραμένει το ίδιο, αλλά μειώνεται η χορηγούμενη δόση. Η μέθοδος αυτή είναι πολύ χρήσιμη για φάρμακα που έχουν βραχείς χρόνους ημίσειας ζωής, γιατί επιτυγχάνει σχετικά σταθερές στάθμες του

φαρμάκου στον ορό μεταξύ των μεσοδιαστημάτων χορήγησής του.

δ) Χρήση νομογράμματος

Για την απλοποίηση της χορήγησης των φαρμάκων σε αρρώστους με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια έχουν επινοηθεί νομογράμματα βασισμένα στις φαρμακοκινητικές ιδιότητες των φαρμάκων. Το πιο απλό νομόγραμμα στηρίζεται στην ιδιότητα κάθε φαρμάκου να χαρακτηρίζεται από ένα τυπικό κλάσμα κάθαρσης, το οποίο εξαρτάται από την κάθαρση κρεατινίνης. Με τη βοήθεια ενός πίνακα ανευρίσκεται η εκπτωτική ευθεία κάθαρσης που αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο φάρμακο. Στη συνέχεια, με τη βοήθεια του νομογράμματος προσδιορίζεται το κλάσμα κάθαρσης πάνω στην εκπτωτική ευθεία, το οποίο αντιστοιχεί στην κάθαρση κρεατινίνης του αρρώστου στον οποίο πρόκειται να χορηγηθεί το φάρμακο.

Το μεσοδιάστημα χορήγησης είναι ίσο με το πηλίκο του μεσοδιαστήματος χορήγησης σε φυσιολογική νεφρική λειτουργία δια του κλάσματος κάθαρσης.

Η δόση είναι ίση με το γινόμενο της δόσης σε φυσιολογική νεφρική λειτουργία δια του κλάσματος κάθαρσης του φαρμάκου.

Η η επιβεβαίωση της σωστής δοσολογίας γίνεται με τον προσδιορισμό των σταθμών τους στον ορό. Σε φάρμακα με μικρό χρόνο ημίσειας ζωής οι στάθμες των φαρμάκων προσδιορίζονται μία με δύο ώρες μετά τη χορήγησή τους από το στόμα, μία ώρα μετά την ενδομυϊκή χορήγηση και μισή ώρα μετά την ενδοφλέβια χορήγηση. Σε φάρμακα με μεγάλους χρόνους ημίσειας ζωής, η στάθμη των οποίων μεταβάλλεται πολύ λίγο κατά το μεσοδιάστημα χορήγησης, ο χρόνος προσδιορισμού δεν έχει ιδιαίτερη σημασία.

### **5.1.2 Τοξικότητα φαρμάκων στη ΧΝΑ**

#### Πενικιλίνες

Είναι από τα πλέον ατοξικά και ασφαλή αντιβιοτικά για αρρώστους με ΧΝΑ. Για την πενικιλίνη G απαιτείται μείωση της δόσης της όταν η κάθαρση της κρεατινίνης είναι κάτω από 10 ml/min . Για την ίδια κάθαρση όταν πρόκειται για εξωνεφρικές λοιμώξεις η πενικιλίνη και η αμοξυκιλίνη χορηγούνται στις συνήθεις δόσεις, αλλά κάθε 12 ώρες. Σε λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος προκειμένου να επιτευχθούν θεραπευτικές στάθμες στα ούρα η δοσολογία δεν διαφέρει από εκείνη που χρησιμοποιείται επί φυσιολογικής νεφρικής λειτουργίας. Η καρβενικιλίνη και τικαρσιλίνη χρειάζονται μείωση των δόσεών τους όταν χορηγούνται σε ασθενείς με κάθαρση κρεατινίνης κάτω των 25 ml/min . Ανεπιθύμητες ενέργειες που μπορεί να προκαλέσουν οι πενικιλίνες σε αρρώστους με ΧΝΑ είναι: α) σπασμοί όταν η πενικιλίνη G χορηγείται σε πολύ υψηλές δόσεις β) καρδιακή κάμψη με τη χορήγηση καρβενικιλίνης, γ) υπερκαλαιμία με τη χορήγηση πενικιλίνης G.

#### A. Κεφαλοσπορίνες

Παρόλο που αποβάλλονται από τα νεφρά, επειδή το τοξικό-θεραπευτικό πηλίκό τους είναι υψηλό, δε χρειάζεται προσαρμογή της δοσολογίας τους, εφόσον η κάθαρση κρεατινίνης είναι μεγαλύτερη των 10 ml/min.

Οι κεφαλοσπορίνες παρουσιάζουν μικρή απομάκρυνση με την αιμοκάθαρση και το χαρακτηριστικό τους αυτό αποτελεί πλεονέκτημα για ορισμένες από τις νεότερες κεφαλοσπορίνες όπως η κεφταζιμίδα και η κεφτοζοξίμη, οι οποίες μπορεί να χορηγούνται μόνο τρεις φορές την εβδομάδα, μετά το τέλος της συνεδρίας της αιμοκάθαρσης.

#### B. Αμινογλυκοσίδες

Χαρακτηρίζονται από χαμηλό τοξικό-θεραπευτικό πηλίκό, για αυτό είναι απαραίτητο να προσδιορίζονται οι στάθμες τους στο ορό όταν χορηγούνται σε αρρώστους με ΧΝΑ προκειμένου, όταν απαιτείται, να γίνεται αναπροσαρμογή

της δοσολογίας τους. Μπορεί να προκαλέσουν επιδείνωση της νεφρικής ανεπάρκειας και ωτοτοξικότητα. Η επιδείνωση της νεφρικής λειτουργίας μπορεί να συμβεί ακόμη και όταν οι στάθμες τους βρίσκονται μέσα στο θεραπευτικό εύρος, ιδίως όταν συνυπάρχει υποογκαιμία, κίρρωση του ήπατος, καρδιακή ανεπάρκεια και σακχαρώδης διαβήτης.

Μολονότι η απέκκριση των αμινογλυκοσίδων σε ασθενείς με φυσιολογική νεφρική λειτουργία είναι αποκλειστικά νεφρική, στους ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια και ιδίως σε εκείνους με τελικό στάδιο εμφανίζεται και εξωνεφρική απέκκριση.

#### Γ. Μακρολίδες

Οι μακρολίδες έχουν εξωνεφρική απέκκριση και δεν χρειάζεται να αλλάξει η δοσολογία τους.

#### Δ. Τετρακυκλίνες

Η αντιαναβολική τους δράση μπορεί να αυξήσει την ουρία ορού. Η δοξυκυκλίνη είναι η τεραμυκίνη επιλογής σε αρρώστους με ΧΝΑ.

#### Ε. Νιτροϋφοραντοκίνη

Σε κάθαρση κρεατινίνης μικρότερη των 30 ml/min είναι ανποτελεσματική για λοιμώξεις του ουροποιητικού, καθόσον δεν απεκκρίνεται από το ουροποιητικό. Επιπλέον μπορεί να γίνει νευροτοξική.

#### ΣΤ. Τριτομεθοπρίμη-σουλφομεθοξαζόλη

Η τριτομεθοπρίμη μπορεί να αυξήσει τις στάθμες της κρεατινίνης σε ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια λόγω ανταγωνισμού της με την κρεατινίνη κατά τη σωληναριακή της έκκριση. Αυτό όμως δεν σημαίνει έκπτωση της νεφρικής λειτουργίας, καθόσον ο ρυθμός σπειραματικής διήθησης μετρώμενος με κάθαρση ινσουλίνης παραμένει αμετάβλητος.

#### Ζ. Αντιφυματικά φάρμακα

Η εθαμβουτόλη έχει νεφρική απέκκριση και χρειάζεται να αλλάξει η δοσολογία της. Για τη στρεπτομυκίνη ισχύει ότι και για τις άλλες αμινογλυκοσίδες. Τα υπόλοιπα τρία πρωτεύοντα αντιφυματικά (ισονιαζίδη,

ριφαμπικίνη, πυραζιναμίδη) μεταβολίζονται στο ήπαρ και δεν απαιτείται τροποποίηση της δοσολογίας τους.

#### Η. Αντιμυκητιασικά φάρμακα

Η αμφοτερικίνη Β, μολονότι είναι νεφροτοξικό φάρμακο, χρειάζεται προσαρμογή της δοσολογίας μόνο όταν η κάθαρση κρεατινίνης είναι μικρότερη των 10 ml/min . Οι δόσεις της φλουκυτοσίνης χρειάζονται επίσης προσαρμογή, διότι οι ανεπιθύμητες ενέργειές της, όπως ηπατοτοξικότητα και καταστολή του μυελού των οστών, είναι πιο συχνές σε αρρώστους με ΧΝΑ.<sup>21</sup>

## **5.2 Παιδιά και ΧΝΑ**

Η χρόνια αρρώστια στο παιδί αποτελεί σοβαρό και συνεχή παράγοντα άγχους που μπορεί να διακόψει το φυσιολογικό ρυθμό ζωής του παιδιού και της οικογένειας ή να δημιουργήσει παράλληλα με τα προβλήματα υγείας και ψυχοκοινωνικά.

Τα τελευταία είκοσι χρόνια έχει παρατηρηθεί μεγάλη πρόοδος στις τεχνικές εφαρμογής θεραπείας της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας τελικού σταδίου (αιμοδιύλιση, περιτοναϊκές πλύσεις και μεταμόσχευση), με αποτέλεσμα να βελτιωθεί σημαντικά το προσδόκιμο επιβίωσης των αρρώστων αυτών δημιουργώντας ταυτόχρονα καινούριες ομάδες ατόμων με ειδικές ανάγκες.

Οι θεραπευτικές αυτές μέθοδοι, αν και τελείως διαφορετικές όσον αφορά την τεχνική και τα αποτελέσματα τους, έχουν παρόμοιες επιπτώσεις στα άρρωστα παιδιά και τις οικογένειές τους.

Η θεραπεία της χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας τελικού σταδίου είναι μια οδυνηρή και γεμάτη άγχος εμπειρία για τον χρόνιο νεφροπαθή, ο ασθενής που υποβάλλεται σε αιμοκάθαρση περνά από την ανεξαρτησία σε μια κατάσταση εξάρτησης. Παράλληλα υφίσταται σημαντικές απώλειες και συνεχείς στερήσεις, όπως η απώλεια συγκεκριμένων οργάνων, σωματικών λειτουργιών, αντοχής, δύναμης, ελευθερίας, απώλεια δουλειάς, που συνοδεύεται από οικονομική



ανασφάλεια, φιλίας, τροποποίηση προσδοκιών, ονείρων για το μέλλον, αλλαγή στον τρόπο ζωής, ακόμη απειλή της ίδιας του της ζωής.

Οι περιορισμοί αυτοί και οι αλλεπάλληλες συστηματικές συνεδρίες αιμοκάθαρσης προκαλούν εξάρτηση του ασθενούς από τη θεραπευτική ομάδα και την αυστηρή δίαιτα. Ζει συνεχώς σε κατάσταση μόνιμου άγχους και αβεβαιότητας όσον αφορά τη μελλοντική εξέλιξη της υγείας του, με αποτέλεσμα να μειώνεται πολύ η ενεργητικότητά του. Στους περισσότερους ασθενείς μοναδική ελπίδα για μια καινούρια ζωή απαλλαγμένη από το άγχος της θεραπείας είναι η μεταμόσχευση νεφρού. Εάν όμως και αυτή η ελπίδα χαθεί τότε είναι πιθανό ότι ο χρόνιος νεφροπαθής μπορεί να αναπτύξει στάση παθητικότητας και απελπισίας.

Με τα παιδιά και τους εφήβους, τα προβλήματα είναι ακόμα μεγαλύτερα και εξαρτώνται ανάλογα με την αναπτυξιακή τους ωριμότητα. Για αυτό η σύνδεση με το μηχάνημα ενός εφήβου που μόλις έχει αναπτύξει την εικόνα σώματος και εαυτού, έχει σοβαρότερες επιπτώσεις στη δομή της προσωπικότητάς του απ' ό,τι στον ενήλικα. Η αρτηριοφλεβώδης αναστόμωση αν και διευκολύνει τη σύνδεση με το μηχάνημα, δημιουργεί στο αντιβράχιο ένα ανεξίτηλο σωματικό στίγμα που σημαίνει για το παιδί ότι ανήκει στο «χώρο των αρρώστων». Αποτελεί πηγή ντροπής, αλλά συγχρόνως πηγή ζωής και άγχους, γίνεται αντικείμενο προσεκτικών φροντίδων και ακραίων ενοχλήσεως εξ αιτίας του φόβου διακοπής της λειτουργίας της, ενώ ο ήχος της αποτελεί διαρκή αναφορά στη ζωή. Το μηχάνημα έρχεται να αντικαταστήσει το όργανο που λείπει ή που δεν λειτουργεί. Στην αρχή βιώνεται ένα αντικείμενο που ενσωματώνεται για να αντικαταστήσει ένα ακρωτηριασμένο σώμα.

Ο ασθενής δεν αργεί να αντιληφθεί ότι το μηχάνημα έρχεται να αναποδογυρίσει την ομοιόσταση του εσωτερικού του οργανισμού και την εναλλαγή του μέσα- έξω. Έτσι το μηχάνημα γίνεται αντικείμενο αμφιθυμικών συναισθημάτων

Αυτό επιβεβαιώνεται στα λόγια ενός εφήβου της μονάδας για το τι σημαίνει

αιμοκάθαρση για αυτόν: «Τεχνητός νεφρός, μια λέξη τόσο σπουδαία, αλλά και τόσο άγνωστη. Για τους περισσότερους δεν ακούγεται και τόσο καλά, αλλά για άλλους είναι ένα σωτήριο μέσο της επιστήμης που τους κρατά στη ζωή. Δηλαδή, είναι ένα μέρος του σώματος τους. Το αγαπάνε τόσο πολύ (που τους βοηθάει και τους κρατάει στη ζωή), αλλά κιόλας το μισούν (που τους βασανίζει)».

Επίσης, τα περισσότερα παιδιά από τις πρώτες κιόλας συνεδρίες αιμοκάθαρσης, εκφράζουν ανοιχτά τα πρώτα συναισθήματα τους για τα ευεργετικά αποτελέσματα της αιμοκάθαρσης. Συγκεκριμένα, αναφέρουν ότι όταν αρχίζει κανείς αιμοκάθαρση στον Τεχνητό Νεφρό συναντά τη «Ζωή» και όχι το «Θάνατο». Και τούτο, διότι τα παιδιά αυτά είναι συνήθως πανικοβλημένα από όσα έχουν ακούσει για τη θεραπεία, ενώ παράλληλα έχουν την άσχημη εμπειρία της προχωρημένης τους αρρώστιας. Με την πρώτη συνεδρία αιμοκάθαρσης η βελτίωση της σωματικής τους κατάστασης, με τη σύγχρονη υποστήριξη όλων μας τα κάνει αισιόδοξα και έτοιμα να επαναδραστηριοποιηθούν για τη ζωή.

Στη μονάδα Αιμοκάθαρσης του Νοσοκομείου Παίδων «Π&Α. Κυριακού» κατά τη δεκαετία του '90 από μια προγενέστερη μελέτη. Παρατηρήσαμε 47 παιδιά από τα οποία 29 ήταν αγόρια και 18 κορίτσια. Η ηλικία τους κυμαίνονταν από 5-22 ετών, με μέση ηλικία 13 ετών. Η ψυχολογική εκτίμηση έγινε με τη συνέντευξη και την ανάλυση σχεδίων.

Από τη μελέτη, φάνηκε ότι οι αντιδράσεις του παιδιού στην αρρώστια και ειδικά στη θεραπεία, ποικίλουν ανάλογα με την ηλικία. Οι αντιδράσεις αυτές ήταν έντονες στα παιδιά προσχολικής ηλικίας, καθώς και στους εφήβους. Κυριότερες συνήθειες αντιδράσεις κατά την περίοδο της διάγνωσης και κατά τους πρώτους λίγους μήνες αργότερα, ήταν:

- Άρνηση της αρρώστιας (20/47) η οποία συνέβαλλε στο να ξεπεράσουν το αρχικό shock της θεραπείας.
- Θυμός και επιθετικότητα (20/47) που εκφραζόταν πότε προς το

ιατρονοσηλευτικό προσωπικό και πότε προς τους ίδιους τους γονείς τους σαν να ήταν αυτοί υπεύθυνοι για την κατάσταση τους.

- Συναισθήματα ενοχής (24/47)
- Θλίψη (15/47)
- Άγχος και φόβο (22/47)

Μερικά από τα παιδιά (7/47) που είχαν έντονο άγχος ανέπτυξαν φοβίες, κατάθλιψη, τάση για απομόνωση, απόσυρση ή εσωτερίκευαν την επιθετικότητα τους, με αποτέλεσμα να μην συνεργάζονται και να αρνούνται τη θεραπεία τους. Η άρνηση αυτή αρχικά, εξέφραζε αίσθημα εκδίκησης για τον ίδιο τους τον εαυτό επειδή αρρώστησαν και στη συνέχεια προς τους άλλους. Αρκετά συχνή ήταν η αντίδραση της απόρριψης της αρρώστιας, και την οποία το παιδί δεν θέλει να γνωρίζει τίποτα για την αρρώστια και θεωρεί ότι όλοι οι άλλοι γύρω του οφείλουν να το φροντίζουν. Αυτό συμβαίνει διότι υπάρχει μέσα του διαχωρισμός μεταξύ του εαυτού του και της αρρώστιας. Για το λόγο αυτό σκοπός μας είναι να βοηθήσουμε το παιδί σιγά-σιγά να δεχτεί την αρρώστια ή σε περιπτώσεις μεταμόσχευσης το ξένο σώμα, έτσι ώστε να το ενσωματώσει μέσα του για να μπορεί να ζει καλύτερα. Μόνο 5 από τους 18 εφήβους εξέφραζαν ανοικτή επαναστατικότητα κυρίως εναντίον των θεραπόντων, με αποτέλεσμα να μην συνεργάζονται με το ιατρο-νοσηλευτικό προσωπικό. Η ένταση και η διάρκεια των προαναφερθεισών αντιδράσεων, εξαρτάται από την ηλικία, την προσωπικότητα, τη φύση της αρρώστιας, τη θεραπεία και από την αλληλεπίδραση μεταξύ παιδιού - οικογένειας και προσωπικού του νοσοκομείου.

Η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια τελικού σταδίου αποτελεί βαρύ φορτίο για όλη την οικογένεια, που προκαλεί μεγάλες αλλαγές στη δυναμική σχέση των μελών της και επηρεάζει τη συνοχή και την ενότητα της. Η αρρώστια επιδρά τόσο στο παιδί όσο και στους γονείς και τα αδέρφια, εάν υπάρχουν, που σύμφωνα με την ψυχοδυναμική άποψη, θεωρείται ως επίθεση πάνω στον

ψυχισμό τους με αποτέλεσμα να κινητοποιούνται μέσα τους προσωπικές συγκρούσεις. Πολλές μελέτες διαφόρων ερευνητών, έχουν δείξει πόσο σημαντικός παράγων στην προσαρμογή του παιδιού στην αρρώστια είναι η στήριξη από την οικογένεια..

Η χρόνια φύση της αρρώστιας σημαίνει για το παιδί το πέρασμα από μια φυσιολογική κατάσταση «σαν τους άλλους» σε μια φυσιολογική «όχι σαν τους άλλους». Επίσης η αρρώστια προκαλεί παροδικές σωματικές αλλαγές, όπως είναι το οίδημα, ή μόνιμες, όπως είναι η καθυστέρηση της σωματικής ανάπτυξης, το χαρακτηριστικό χρώμα του χρόνιου νεφροπαθούς κ.α. Ακόμη απαιτεί περιορισμούς στις σωματικές και σχολικές δραστηριότητες, μόνιμη δίαιτα, περιορισμό στη λήψη υγρών και συνεχή χορήγηση φαρμάκων. Η δίαιτα μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα στο παιδί, διότι συχνά νιώθει ότι διαφέρει από τα αδέρφια του ή άλλα συνομήλικα παιδιά, γιατί δεν μπορεί να φάει και να πει όπως αυτά. Επιπλέον η καθημερινή λήψη φαρμάκων, αποτελεί για το παιδί μια συνεχή υπενθύμιση της αρρώστιας και της ανεπάρκειας του.

Όπως ήδη αναφέρθηκε, τα μισά από τα παιδιά στη μελέτη εξέφραζαν ενοχές που είναι άρρωστα και θεωρούσαν τον εαυτό τους υπεύθυνο για οικονομικά και ηθικά προβλήματα μέσα στην οικογένεια. Για παράδειγμα, ένιωθαν ότι εξ αιτίας της αρρώστιας τους ο γονιός απουσιάζει ή εγκαταλείπει τη δουλειά του ή ορισμένες οικογένειες μετακινούνται από την επαρχία στα μεγάλα αστικά κέντρα για καλύτερη ιατρική φροντίδα. Επιπρόσθετα, πολλά παιδιά ήταν επηρεασμένα από τους γονείς τους για μεγάλο ηθικό πρόβλημα που δημιουργείται σε αυτούς, να δώσουν δηλαδή ή όχι στο παιδί το νεφρό τους για μεταμόσχευση.

Κατά τη διάρκεια της αρρώστιας τους, όλα τα παιδιά ανέπτυσαν εξαιρετική σχέση, τόσο με το μηχάνημα όσο και με τη θεραπευτική ομάδα. Εύρημα που συμφωνεί και με άλλες μελέτες. Αυτό συχνά εκφραζόταν στο συμβολικό και λεκτικό λόγο των παιδιών κατά τη συνέντευξη με την ψυχολόγο.

Χαρακτηριστικά είναι τα λόγια ενός εφήβου, ο οποίος εκφράζοντας την

εξαρτητική σχέση με το μηχάνημα, είπε: «Δεν φτάνει που έχω δεσμά στην αιμοκάθαρση, να έχω δεσμά και στο σπίτι;» Για να αντισταθμίσει αυτή την εξάρτηση, προσπαθεί να ζει όσο το δυνατόν ελεύθερος και ανεξάρτητος από την οικογένεια του.

Σε ένα άλλο κοριτσάκι ηλικίας μόλις 6 ετών, όταν της ζητήθηκε να ζωγραφίσει την οικογένεια της, το παιδί ζωγράφησε: «ένα κοριτσάκι που κρατάει ομπρέλα». Όταν ρωτήθηκε, ποιο είναι αυτό το παιδί, είπε ότι είναι η Γιώτα, η πιο αγαπημένη του νοσηλεύτρια, στο πρόσωπο της οποίας νιώθει σιγουριά και ασφάλεια.

Αρκετά παιδιά προσέδιδαν στο μηχάνημα ανθρώπινη μορφή. Ένα παιδί ταύτιζε το μηχάνημα με μια δεύτερη μάνα, που με το ένα χέρι το διατηρεί στη ζωή και με το άλλο το οδηγεί για μεταμόσχευση. Άλλο πάλι παιδί, περιγράφοντας μετά τη μεταμόσχευση τη σχέση του με το μηχάνημα, αναφέρει ότι κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης το μηχάνημα είχε γίνει ο καλύτερος φίλος του, κουβέντιαζε μαζί του, το ενθάρρυνε, ενώ παράλληλα κάνανε μαζί τα μαθήματα του και πάντα του υποσχόταν ότι γρήγορα θα γίνει καλά. Η διαπίστωση αυτή συμφωνεί με εκείνη άλλων ερευνών, ενώ ο Wright R.G. σε μελέτη του μετά από ψυχοθεραπεία σε μεταμοσχευμένους ασθενείς, τονίζει τον ομφαλικό συμβολισμό του μηχανήματος, το οποίο αντιπροσωπεύει τον πλακούντα και οι γραμμές τις ομφαλικές φλέβες.

Η αρρώστια έχει σημαντικές επιπτώσεις στο παιδί. Το παιδί καταλαβαίνει ότι το σώμα του δεν μπορεί να λειτουργήσει φυσιολογικά και χρειάζεται οπωσδήποτε τεχνική βοήθεια για να επιζήσει, γεγονός που ελαττώνει την αυτοεκτίμησή του. Ακόμη, όπως διαπιστώθηκε με τη μελέτη, οι αλλαγές στη σωματική λειτουργία και στην εμφάνιση κάνουν τα μεγάλα παιδιά και κυρίως τους εφήβους να εκφράζουν πολύ άγχος όσον αφορά τις σχέσεις με τους συνομήλικους τους με αποτέλεσμα να αποσύρονται και να απομονώνονται κοινωνικά φοβούμενοι την απόρριψη τους.

Για αυτό κυρίως τα αγόρια, συνδέονται φιλικά με άλλους νεφροπαθείς διότι μεταξύ τους υπάρχει η αλληλοϋποστήριξη και η ανακούφιση στα συνήθη προβλήματα.

Στη μελέτη παρατηρήθηκε ότι η σχολική φοίτηση ήταν κανονική μόνο σε παιδιά του Δημοτικού σχολείου. Δυστυχώς, όλα σχεδόν διέκοπταν τη συνέχιση του σχολείου όταν έπρεπε να φοιτήσουν στο γυμνάσιο. Αυτό γίνεται διότι παράλληλα με τις μαθησιακές δυσκολίες που έχει το παιδί ένεκα των επανειλημμένων κενών στα μαθήματα, έχει δυσκολίες στις σχέσεις του με τα άλλα παιδιά και δεν συμμετέχει εξίσου στις δραστηριότητες της τάξης. Μόνο ελάχιστα από τα παιδιά συνέχιζαν με επιτυχία το Λύκειο ή τις ακαδημαϊκές εξετάσεις.

Θετική συσχέτιση διαπιστώθηκε με το κοινωνικο-μορφωτικό επίπεδο των γονιών το οποίο όσο καλύτερο ήταν, τόσο υπήρχαν περισσότερες πιθανότητες ακαδημαϊκής εξέλιξης των παιδιών, εύρημα που συμφωνεί με εκείνο άλλων ερευνητών.

Το παιδί με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια τελικού σταδίου ζει καθημερινά την πιθανότητα του θανάτου. Γνωρίζει και έχει συνειδητοποιήσει ότι ο θάνατος είναι πολύ κοντά σε αυτό και συγχρόνως αποτελεί μια συνεχή πραγματικότητα.

Με βάση τα παραπάνω, γίνεται φανερό ότι το παιδί με νεφρική ανεπάρκεια τελικού σταδίου πρέπει να συνεργαστεί με ομάδα ειδικών, οι οποίοι φροντίζουν τη σωματική και ψυχοκοινωνική υγεία του. Ο ρόλος του ψυχολόγου συνίσταται στο να δώσει ψυχολογική υποστήριξη στο άρρωστο παιδί, καθώς επίσης συμβουλευτική και υποστήριξη στην οικογένεια, με σκοπό να βελτιώσει την αλληλεπίδραση μεταξύ παιδιού και οικογένειας και να ενισχύσει την επικοινωνία τους. Είναι σημαντικό για τους γονείς να μεγαλώνουν το παιδί τους χωρίς υπερπροστασία, που του στερεί την πρωτοβουλία αλλά και χωρίς την αδιαφορία που το αφήνει γεμάτο ανασφάλεια. Το οικογενειακό περιβάλλον πρέπει να εγγυάται την ασφάλεια για το παιδί για να το βοηθήσει να ξεπεράσει τους φόβους του.

Επίσης, έργο του ψυχολόγου είναι η ευαισθητοποίηση του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού που έρχεται σε επαφή με τον ασθενή όσον αφορά την πρόληψη, τη διάγνωση και την αντιμετώπιση των ψυχολογικών προβλημάτων. Η διεπιστημονική παρέμβαση βοηθά την προσαρμοστική λειτουργία των παιδιών, ελαττώνει τη συμπεριφορά κακής προσαρμογής στην αρρώστια και κατά συνέπεια βελτιώνει την ποιότητα ζωής τους.<sup>40</sup>

# *ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ*



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6**

### **6.1 Διδασκαλία αρρώστου στη δίαιτα της ΧΝΑ**

#### Σκοποί της νοσηλευτικής παρέμβασης

##### 1. Άμεσοι

- A. Διατήρηση της νεφρικής λειτουργίας.
- B. Βελτίωση ισορροπίας υγρών και χημείας του οργανισμού.
- Γ. Παράταση ή εξάλειψη της ανάγκης για κάθαρση ή μεταμόσχευση νεφρού.
- Δ. Βελτίωση ποιότητας ζωής και εξασφάλιση άνεσης.
- E. Πρόληψη επίδρασης στη λειτουργία άλλων οργάνων.

##### 2. Μακροπρόθεσμοι

- A. Αποκατάσταση της νεφρικής λειτουργίας σε πιο φυσιολογικά επίπεδα.
- B. Αξιολόγηση του βαθμού συμμόρφωσης του αρρώστου με το θεραπευτικό σχήμα.
- Γ. Αξιολόγηση αρρώστου για κάθαρση.

#### Νοσηλευτική παρέμβαση

- 1. Δίαιτα σύμφωνα με τις τιμές ηλεκτρολυτών, τα χημικά επίπεδα αίματος και την κλινική κατάσταση του αρρώστου.
  - A. Σε ολιγουρικούς και ανουρικούς αρρώστους, αυστηρός περιορισμός του νατρίου (0,4- 2g/24ωρο)
  - B. Περιορισμός καλίου (1-2g/24ωρο)

- Γ. Αξιολόγηση για βιταμινούχα συμπληρώματα
- Δ. Διατήρηση θερμοδίκης πρόσληψης στις 2.000 – 2.500 θερμίδες
- Ε. Περιορισμός υγρών στα προχωρημένα στάδια για αποφυγή υπερυδάτωσης και αφυδάτωσης
- Στ. Χορήγηση αλκαλοποιητικών ουσιών για καταπολέμηση οξέωσης
- Ζ. Χορήγηση διουρητικών για μείωση του όγκου του αίματος και της υπέρτασης. Προσοχή ώστε να μην δημιουργηθεί βλάβη των νεφρών <sup>27</sup>
2. Σχολαστική μέτρηση και εκτίμηση προσλαμβανόμενων και αποβαλλόμενων υγρών, κυρίως σε ολιγουρική φάση. Μέτρηση ποσότητας ούρων και συχνότητας ουρήσεων. Μέτρηση σωματικού βάρους ημερησίως, τυχόν αυξομειώσεις δείχνουν κατακράτηση νερού και NaCl, σε αυτή τη περίπτωση απαιτείται η χορήγηση διττανθρακικών για πρόληψη οξέωσης. Παρακολούθηση για σημεία υπερκαλιαιμίας
  3. Μέτρηση και εκτίμηση των ζωτικών σημείων και κυρίως της Α.Π. Η υπέρταση μπορεί να προκαλέσει επιπλοκές όπως εγκεφαλικά αγγειακά επεισόδια
  4. Εξασφάλιση ήρεμου και ασφαλούς περιβάλλοντος. Μείωση των θορύβων στο ελάχιστο
  5. Ανάπτυξη θεραπευτικής σχέσης μεταξύ αρρώστου-νοσηλεύτριας
  6. Πρόληψη λοιμώξεων:
    - Διδασκαλία του αρρώστου να αποφεύγει κάθε εστία μόλυνσης και άτομα με μολύνσεις.
    - Τήρηση άσηπτης τεχνικής κατά τη νοσηλεία
    - Μείωση επισκεπτών για αποφυγή μολύνσεων
  7. Περιποίηση δέρματος και σώματος, ιδιαίτερα αφού είναι ξηρό και παρουσιάζει κνησμό. Αν υπάρχει οίδημα χρειάζεται ειδική φροντίδα (πλύσιμο με ουδέτερα σαπούνια κ.α.)
  8. Ενημέρωση του αρρώστου να αποφεύγει τους τραυματισμούς λόγω αναιμίας-αιμορραγικής διάθεσης. Παρακολούθηση ζωτικών σημείων για

πρόληψη αιμορραγίας. Συχνή παρακολούθηση και εκτίμηση των παραμέτρων του αίματος (αιματοκρίτης, αιμοσφαιρίνη κ.α.)

9. Αντιμετώπιση εμέτων, αϋπνίας, υπνηλίας. Εξήγηση στον άρρωστο ότι αυτά συμβαίνουν στην πορεία της νόσου.

10. Ενθάρρυνση και συνεχής υποστήριξη του αρρώστου <sup>15</sup>

11. Ψυχολογικές απόψεις:

- Βοήθεια αρρώστου και οικογένειας να αποδεχτούν το χρόνιο νόσημα.
- Βοήθεια για μελλοντικό σχεδιασμό και για αναγνώριση των σημαντικών αποφάσεων που πρέπει να ληφθούν.
- Η έγκαιρη συζήτηση για εφαρμογή κάθαρσης και μεταμόσχευσης είναι ζωτικής σημασίας.
- Παροχή ευκαιρίας στον άρρωστο και στην οικογένειά του να σκεφτούν την αλλαγή επαγγέλματος, κατοικίας και οικονομικών συνθηκών.
- Εξασφάλιση ατμόσφαιρας για ανοικτή συζήτηση των προβλημάτων του αρρώστου και της οικογένειας.

12. Διδασκαλία (αρρώστου και οικογένειας)

- Αναγνώριση θετικών πλευρών της κατάστασης του αρρώστου. Ενθάρρυνση της οικογένειας να αποφύγει την υπερπροστασία του αρρώστου.
- Οι πληροφορίες για τα φάρμακα και τη διαίτα πρέπει να δοθούν γραπτά και προφορικά στον άρρωστο.
- Αποφυγή λήψης φαρμάκου χωρίς ιατρική εντολή.
- Ανάπτυξη δεξιοτεχνιών για την αυτοπαρακολούθηση: βάρος σώματος, οίδημα, μέτρηση προσλαμβανόμενων- αποβαλλόμενων υγρών.

13. Κατά την περίοδο της συντηρητικής αγωγής, αξιολόγηση της ικανότητας και επιθυμίας του αρρώστου να συνεργαστεί στη χρόνια αιμοκάθαρση ή τη μεταμόσχευση.

14. Παραπομπή του αρρώστου για επαγγελματική προσαρμογή.

15. Παρακολούθηση μετανοδοκομειακής φροντίδας και αξιολόγηση αποτελεσμάτων.

### Αξιολόγηση

1. Επίτευξη σκοπών θεραπευτικής και νοσηλευτικής αγωγής
2. Επιπλοκές: επιμονή συμπτωμάτων. Παρέμβαση: θεραπείες νεφρικής υποκατάστασης<sup>27</sup>

Η ψυχολογική υποστήριξη ασθενούς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια είναι κυρίως νοσηλευτικό καθήκον. Απαραίτητη κρίνεται η παραδοχή των θέσεων του ασθενούς, η ειλικρινής και ζεστή προσέγγιση από το νοσηλευτικό προσωπικό, προκειμένου να αναπτυχθεί κλίμα εμπιστοσύνης και οι προϋποθέσεις για μακροχρόνια επικοινωνία. Η άρτια επιστημονική κατάρτιση και η συνεχής επιμόρφωση του νοσηλευτή, η αγάπη, η ευγένεια, ο σεβασμός στον άρρωστο καθώς και η ετοιμότητα και ευαισθησία στην αντιμετώπιση των σωματικών και ψυχοκοινωνικών προβλημάτων του και η άμεση ικανοποίηση των συγγενών του νεφροπαθή, αποτελούν τη βάση για μία υγιή συνεργασία. Η παροχή εξατομικευμένης ολιστικής φροντίδας, προάγει το αίσθημα της αυτοεκτίμησης του ασθενούς και υποτάσσει άλλα, όπως το αίσθημα της ανασφάλειας, το φόβο του θανάτου, την εξάρτηση από πρόσωπα και πολλές φορές την αδιαφορία για την ίδια την ζωή.<sup>23</sup>

## **6.2 Νοσηλευτική Παρέμβαση Στην Αιμοκάθαρση**

Προκειμένου να εισαγάγουμε αρρώστους στη μονάδα Τεχνητού Νεφρού για χρόνια αιμοκάθαρση, είναι απαραίτητο να εξετάσουμε:

Πριν την αιμοκάθαρση:

- Την ηλικία του αρρώστου. Προτιμώνται τα νεαρότερα άτομα.<sup>15</sup>

- Γενική κατάσταση του αρρώστου. Παρατήρηση βάδισης, έκφρασης προσώπου, τόνου φωνής κ.α.
- Βασικής σημασίας είναι η μέτρηση του σωματικού βάρους<sup>27</sup>
- Η διανοητική κατάσταση του αρρώστου, ώστε να μπορεί να συνεργασθεί με την υγειονομική ομάδα
- Η οικονομική κατάσταση του αρρώστου γιατί η αιμοκάθαρση είναι μακροχρόνια και με υψηλό κόστος
- Η κατάσταση των αγγείων του
- Αν πάσχει από μεταδοτικό νόσημα (οι ασθενείς αυτοί μπαίνουν σε ξεχωριστά μηχανήματα και απομονωμένοι από τους άλλους αρρώστους)
- Η κατάσταση της αρρώστιας για το αν επιτρέπει την εφαρμογή αντιπηκτικής αγωγής
- Να υπάρχει συγκατάθεση του αρρώστου ή άμεσου συγγενούς<sup>15</sup>
- Ζωτικά σημεία. Αρτηριακή πίεση σε ορθή και κατακεκλιμένη θέση
- Κατάσταση της περιοχής της αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης:

\* Εξωτερική αρτηριοφλεβική παράκαμψη (shunt):

— Έλεγχος κατάστασης γαζών

— Αφαίρεση γαζών και έλεγχος για σημεία θρόμβου.

Σημείωση του χρώματος του αίματος, του σφυγμού και  
τήρηση άσηπτης τεχνικής

— Παρακολούθηση για σημεία λοίμωξης

— Εκτίμηση ανάγκης για περισσότερη διδασκαλία που αφορά  
την φροντίδα του shunt

\* Υποδόρια αρτηριοφλεβική παράκαμψη (αρτηριοφλεβικό  
συρίγγιο, fistula, αρτηριοφλεβικό συνθετικό μόσχευμα) :

- Έλεγχος της περιοχής για σημεία θρομβοφλεβίτιδας
- Σημείωση παρουσίας οιδήματος ή αποχρωματισμού<sup>27</sup>
- Ιστορικό αιμορραγίας
- Γενική ψυχολογική κατάσταση. Η οικογένεια του αρρώστου είναι πολύτιμη στο να δώσει αυτή την πληροφορία.
- Πληροφόρηση που αφορά τη συμμόρφωση του αρρώστου με το διαιτητικό θεραπευτικό σχήμα<sup>10</sup>

### Προβλήματα του αρρώστου

Πριν την αιμοκάθαρση:

- Η μη συμμόρφωσή του με το σχήμα κάθαρσης εξαιτίας της άρνησής του να παραδεχθεί τη σοβαρότητα της ιατρικής διάγνωσης ή πρόγνωσης
- Προβλήματα συζυγικά
- Αποτυχία στο να κάνει ενεργητική ζωή εξαιτίας έλλειψης κινήτρου ή υπερβολικής εξάρτησης
- Συμπεριφορά που δείχνει τάση αυτοκτονίας εξαιτίας των στρες που έχουν σχέση με τη μακροχρόνια κάθαρση<sup>27</sup>
- Οικονομικές δυσκολίες λόγω μεταβολών στις επαγγελματικές δραστηριότητες και πιθανής ελάττωσης των οικογενειακών εσόδων<sup>6</sup>

Κατά την αιμοκάθαρση:

- Αντίδραση από την φορμόλη. Αυτό μπορεί να γίνει όταν δεν έχει ξεπλυθεί καλά το μηχάνημα από την αποστείρωση που του έγινε. Εμφανίζεται αμέσως μετά την σύνδεση, με ρίγος πόνο στους νεφρούς, πονοκέφαλο, τάση για έμετο και γεύση φορμόλης στο

στόμα. Όταν η ποσότητα της φορμόλης είναι μεγάλη έχουμε και αιμόλυση.<sup>15</sup>

- Αντίδραση από πυρετογόνες ουσίες: Αυτή εμφανίζεται κατά το τέλος της αιμοκάθαρσης ή και αφού τελειώσει και εκδηλώνεται με έντονο ρίγος, υψηλό πυρετό(40° C), πονοκέφαλο και εμετούς. Είναι δυνατό στη διάρκεια της αιμοκάθαρσης να πήξει το αίμα μέσα στο φίλτρο ή να σπάσουν οι μεμβράνες με αποτέλεσμα την ανάμειξη του αίματος με το διάλυμα. Και στις δυο περιπτώσεις η αιμοκάθαρση διακόπτεται <sup>10</sup>
- Σπασμός της φλέβας: Δεν είναι πολύ συνηθισμένο φαινόμενο και λύνεται με την μετακίνηση της βελόνας
- Πτώση της Α.Π.: Συμβαίνει πολλές φορές όταν αφαιρεθούν απότομα από τον οργανισμό πολλά υγρά και NaCl. Ο άρρωστος παραπονιέται για εφιδρώσεις, ζάλη, ναυτία. Χορηγείται φυσιολογικός ορός υπό πίεση μέχρι να επανέλθει η Α.Π. σε φυσιολογικά επίπεδα.<sup>15</sup>

### Σκοποί της φροντίδας

1. Ρεαλιστική προσαρμογή στο σχήμα κάθαρσης
2. Πλήρης ανεξαρτησία με χρησιμοποίηση κάθαρσης στο σπίτι

### Νοσηλευτική παρέμβαση

1. Ο νοσηλευτής οφείλει να ενθαρρύνει τον ασθενή για ανάπτυξη ανεξαρτησίας από το άμεσο και έμμεσο περιβάλλον αλλά και για ανάληψη ευθύνης όσον αφορά τη συνέχιση εφαρμογής του θεραπευτικού του σχήματος μέσα από τους ρεαλιστικούς περιορισμούς. Είναι γνωστό, ότι η παροχή σωστής βοήθειας για

οικογενειακή και συζυγική σταθερότητα δια μέσου ρεαλιστικών προσδοκιών και η αποφυγή υπερπροστασίας μειώνει αποφασιστικά ή και εξαλείφει την αποτυχία του ασθενούς για ενεργητική ζωή, εξαιτίας της έλλειψης κινήτρου ή της υπερβολικής εξάρτησης<sup>23</sup>

2. Ο νοσηλευτής παρακολουθεί για σημεία βαριάς κατάθλιψης. Μη συμμόρφωση, όπως κακή φροντίδα της fistula, λήψη τροφών με πολύ κάλλιο, μπορεί να είναι ενδείξεις κατάθλιψης.
3. Βοήθεια της οικογένειας να υποστηρίξει τον άρρωστο
4. Προτροπή του αρρώστου και της οικογένειάς του για συμμετοχή σε ομάδες, καταπολεμώντας έτσι την κοινωνική απομόνωση και εξασφαλίζοντας οδούς για διδασκαλία και κοινές εμπειρίες
5. Βοήθεια του αρρώστου να αντιμετωπίσει οικονομικές δυσκολίες
6. Βοήθεια για επαγγελματική αποκατάσταση, παραπομπή στην κοινωνική υπηρεσία και στην κοινοτική υγειονομική υπηρεσία για συνέχιση της φροντίδας<sup>27</sup>
7. Εκτίμηση πιθανών βιολογικών-ψυχολογικών-κοινωνικοοικονομικών δυνατοτήτων για κάθαρση στο σπίτι.<sup>23</sup>
8. Βοήθεια του αρρώστου να αντιμετωπίσει φόβο, άγχος, κατάθλιψη, φαινόμενα που εμφανίζονται σε αρρώστους της μονάδας τεχνητού νεφρού και εκδηλώνονται με άρνηση, προβολή, μετάθεση και συναισθηματική απομόνωση<sup>49</sup>

### Αξιολόγηση

1. Επίτευξη σκοπών αιμοκάθαρσης
2. Επιπλοκές (υπερ- ή υπογκαιμία, σύνδρομο ρήξης οσμωτικής ισορροπίας, αιμόλυση κ.α.)<sup>27</sup>



### Μετά την αιμοκάθαρση :

1. Εκτίμηση από τον νοσηλευτή των ζωτικών σημείων. Μείωση Α.Π. συχνά και μπορεί να υπάρχει και αύξηση της θερμοκρασίας
2. Ακριβής μέτρηση σωματικού βάρους
3. Υπολογισμός προσλαμβανόμενων και αποβαλλόμενων υγρών<sup>10</sup>
4. Παρακολούθηση για σημεία εγκεφαλικού οιδήματος
5. Παρακολούθηση για αιμορραγική διάθεση.(ο ηπαρινισμός είναι απαραίτητος στην αιμοκάθαρση)<sup>27</sup>

### Η διεξαγωγή συνεδρίας Τεχνητού Νεφρού

Η καλή απόδοση της αιμοκάθαρσης εξαρτάται πρωταρχικά από την ορθή διεξαγωγή της συνεδρίας T.N. Για το σκοπό αυτό η συνεργασία του νεφροπαθούς με την νοσηλεύτρια είναι απαραίτητη.

- Η διεργασία της προετοιμασίας του μηχανήματος του T.N.(αποστείρωση, παρασκευή διαλύματος)
- Η παρακέντηση της fistula
- Η σύνδεση του νεφροπαθούς με το μηχάνημα
- Η ρύθμιση της αφυδάτωσης
- Γενικά η άνετη για το νεφροπαθή διεξαγωγή όλης της συνεδρίας του T.N.αποτελούν αποκλειστικά έργο της νοσηλεύτριας

Ο υπεύθυνος γιατρός της μονάδας πρέπει να επεμβαίνει μόνο σε ειδικές περιπτώσεις: "δύσκολη" fistula,σοβαρές επιπλοκές κατά την διάρκεια της συνεδρίας κ.α .Η αντίθετη περίπτωση , όταν δηλαδή η κάθε κίνηση της νοσηλεύτριας γίνεται με την υπόδειξη ή κάτω από την επίβλεψη του γιατρού,

αποτελεί λαθεμένη τακτική:

α)γιατί καταργείται η πρωτοβουλία της νοσηλεύτριας που μετατρέπεται έτσι σε ένα εκτελεστικό όργανο.

β)γιατί διαταράσσεται η εμπιστοσύνη του νεφροπαθούς προς την νοσηλεύτρια, η οποία βρίσκεται κοντά του επί 4 ώρες 2 ή 3 φορές την εβδομάδα , έτοιμη να του δώσει σε κάθε περίπτωση ότι χρειαστεί.

#### A. Προετοιμασία των υλικών

Πριν από την συνεδρία η νοσηλεύτρια στο ατομικό τραπέζακι του κάθε μηχανήματος θα πρέπει να τοποθετήσει όλα τα απαραίτητα υλικά που θα χρειαστούν σε όλη την διάρκεια της συνεδρίας. Αυτά είναι:

- Φιαλίδιο με οινόπνευμα ή άλλο ειδικό υγρό για τον καθαρισμό της δερματικής επιφάνειας της fistula πριν από την παρακέντηση.
- Υλικά παρακέντησης:
  - α)2 βελόνες παρακέντησης
  - β)γάζες και τολύπια βάμβακα
  - γ)λάστιχο περίδεσης
  - δ)κολλητική ταινία
- Φιαλίδιο ηπαρίνης
- Σύριγγα ηπαρίνης
- Φλεβική γραμμή
- Αρτηριακή γραμμή σύνδεσης του φίλτρου
- 1 ή 2 φιάλες φυσιολογικού ορού
- 4 ή 5 λαβίδες
- Το φίλτρο που το είδος του έχει προγραμματιστεί από τον γιατρό.

## B. Προετοιμασία του μηχανήματος T.N.

- Καθαρισμός του μηχανήματος (το κάθε μηχανήμα έχει τις δικές του προδιαγραφές)
- Παρασκευή του διαλύματος
- Τοποθέτηση του φίλτρου στην ειδική υποδοχή του μηχανήματος
- Σύνδεση της αρτηριακής και φλεβικής γραμμής με το φίλτρο
- Τοποθέτηση της αρτηριακής γραμμής στην αντλία του αίματος
- Σύνδεση της φλεβικής γραμμής με το μανόμετρο φλεβικής πίεσης του μηχανήματος
- Τοποθέτηση του θαλάμου ελέγχου αιματικής ροής της φλεβικής γραμμής στην ειδική υποδοχή του μηχανήματος
- Σύνδεση της αρτηριακής γραμμής με την φιάλη του φυσιολογικού ορού(1 ή 2lt N/S 0,9% με 5000 μονάδες ηπαρίνης. Έτσι απομακρύνονται πυρετογόνες ή άλλες ουσίες που πιθανόν να διέφυγαν την αποστείρωση κατά την διάρκεια της βιομηχανικής παραγωγής του φίλτρου. Το "πέρασμα" του φυσιολογικού ορού πριν από την έναρξη της συνεδρίας συνήθως εξαλείφει την αλλεργική συμπτωματολογία: κνησμός ,ρίγος ,αύξηση θερμοκρασίας κ.α.
- Αντλία αίματος σε λειτουργία
- Παροχή ορού ώστε να γεμίσει η αρτηριακή γραμμή , το αιματικό διαμέρισμα του φίλτρου και η φλεβική γραμμή
- Διακοπή της λειτουργίας της αντλίας αίματος
- Έλεγχος του πίνακα- ελέγχου(λειτουργούν όλοι οι δείκτες και το σύστημα τους συναγερμού)
- Το μηχανήμα είναι έτοιμο.

### Γ. Προετοιμασία νεφροπαθούς

- Ακριβές ζύγισμα
- Αρτηριακή πίεση σε όρθια θέση
- Αρτηριακή πίεση σε κατακεκλιμένη θέση

### Δ. Σύνδεση νεφροπαθούς με T.N.

- Πρώτη παρακέντηση της fistula\*
- Δεύτερη παρακέντηση της fistula\*
- Τοποθέτηση της αρτηριακής γραμμής , δηλαδή σύνδεση αρτηριακής βελόνας παρακέντησης με την αρτηριακή γραμμή
- Αντλία αίματος σε λειτουργία. Μικρός ρυθμός περιστροφής
- Ένεση ηπαρίνης στην αρτηριακή γραμμή.
- Παρακολούθηση αιματικής ροής. Το αίμα γεμίζει διαδοχικά την αρτηριακή γραμμή , το φίλτρο , τη φλεβική γραμμή και το θάλαμο ελέγχου της αιματικής ροής , εκτοπίζοντας τον ορό που παροχετεύεται σε έναν πλαστικό σάκο
- Με την άφιξη του αίματος στο θάλαμο ελέγχου της αιματικής ροής διακοπή της αντλίας αίματος
- Τοποθέτηση λαβίδας στο άκρο της φλεβικής γραμμής
  - Τοποθέτηση της φλεβικής γραμμής , δηλαδή σύνδεση φλεβικής βελόνας και φλεβικής γραμμής
  - Αφαίρεση λαβίδας. Αντλία αίματος σε λειτουργία. Προοδευτική αύξηση στο ρυθμό περιστροφής της.
  - Παροχή διαλύματος διαμέσου του φίλτρου
  - Ο νεφροπαθής έχει συνδεθεί με το μηχάνημα. Καταγραφή της ώρας έναρξης της συνεδρίας.

\*Η φλεβική βελόνα τοποθετείται κατά κανόνα κεντρικά της fistula με διεύθυνση εκείνη της ροής επιστροφής του αίματος. Η αρτηριακή βελόνα τοποθετείται σε αντίθετη διεύθυνση προς την φλεβική γραμμή , πιο χαμηλά (περιφερικά της fistula) σε απόσταση μερικών εκατοστών από το σημείο της φλεβικής παρακέντησης. Αυτή η διάταξη είναι η ιδεώδης. Όταν οι 2 βελόνες τοποθετούνται πολύ κοντά η μία στην άλλη υπάρχει η πιθανότητα με την αναρροφητική λειτουργία της αντλίας αίματος μια ποσότητα του αίματος επιστροφής να αναρροφάται και πάλι προς την αρτηριακή γραμμή πριν προλάβει να περάσει στη γενική αιματική κυκλοφορία. Το βραχυκύκλωμα αυτό μειώνει την απόδοση της αιμοκάθαρσης. Η παράλληλη και με κεντρική διεύθυνση τοποθέτηση και των 2 βελόνων πρέπει να αποφεύγεται , έστω κι αν γίνεται σε 2 ανεξάρτητα γειτονικά φλεβικά στελέχη. Γιατί η κεντρική παροχέτευση και των 2 αυτών αγγείων μπορεί σε κάποιο ύψος της διαδρομής να προκαλεί ένα βαθμό βραχυκυκλώματος.

#### E. Παρακολούθηση της συνεδρίας

- Συμπλήρωση όλων των στοιχείων της συνεδρίας στο φάκελο του νεφροπαθούς:

1. ημερομηνία
2. είδος φίλτρου
3. ώρα έναρξης συνεδρίας
4. σωματικό βάρος
5. αρτηριακή πίεση σε όρθια και κατακεκλιμένη θέση

Υπολογισμός αύξησης του σωματικού βάρους από το επιθυμητό βάρος (επιθυμητό ή ξηρό βάρος είναι εκείνο το σωματικό βάρος για το οποίο η αρτηριακή πίεση είναι φυσιολογική , δεν υπάρχουν κλινικά και ακτινογραφικά σημεία πνευμονικής φόρτωσης ή περιφερικά οιδήματα και κάτω από το οποίο

εμφανίζεται ορθοστατική υπόταση). Με το βάρος αυτό πρέπει να τελειώνει την κάθε του συνεδρία. Το πλεόνασμα πάνω από το βάρος αυτό αποτελεί το ποσό που πρέπει να αφαιρείται με την αφυδάτωση. Η αφυδάτωση είναι σκόπιμο να κατανέμεται κανονικά κατά την διάρκεια όλης της συνεδρίας. Αυτό πετυχαίνεται με την ρύθμιση του βαθμού της θετικής φλεβικής πίεσης ή της αρνητικής πίεσης του διαλύματος σύμφωνα με την καμπύλη αφυδάτωσης του φίλτρου. Ο νεφροπαθής οφείλει να ρυθμίζει τη λήψη υγρών μεταξύ 2 συνεδριών έτσι ώστε το πλεόνασμα από το ξηρό βάρος να είναι μικρό και να αφαιρείται εύκολα με μικρού βαθμού αφυδάτωση, πράγμα που κάνει την συνεδρία άνετη. Στην αντίθετη περίπτωση η μεγάλου βαθμού αφυδάτωση στον περιορισμένο χρόνο της συνεδρίας δημιουργεί συνήθως προβλήματα: υπόταση, στηθαγχικό άλγος μυϊκές κράμπες, ναυτία κ.α.

- Ρύθμιση αφυδάτωσης (θετική φλεβική πίεση ή αρνητική πίεση διαλύματος)
- Ηπαρίνη
- Παρακολούθηση του πίνακα ελέγχου. Διόρθωση κάθε απόκλισης, που εμφανίζεται στις συνθήκες αιμοκάθαρσης (θερμοκρασία, ροή αίματος, ροή διαλύματος, φλεβική πίεση κ. α.)
- Ανά 30 min λήψη αρτηριακής πίεσης. Καταγραφή στο φάκελο της αρτηριακής πίεσης και όλων των ενδείξεων του πίνακα ελέγχου.
- Περιγραφή στο φάκελο των κλινικών συμπτωμάτων στη διάρκεια της συνεδρίας και αντιμετώπιση τους. Καταγραφή της θεραπευτικής αγωγής.

#### ΣΤ. Τέλος της συνεδρίας- Αποσύνδεση από το T.N.

- Διακοπή στην λειτουργία της αντλίας αίματος.
- Λαβίδα στο άκρο της αρτηριακής γραμμής.
- Αφαίρεση της αρτηριακής γραμμής.
- Σύνδεση της αρτηριακής γραμμής με την φιάλη του φυσιολογικού ορού.

- Αντλία αίματος σε λειτουργία.
- Ο ορός "ξεπλένει" τον αιματικό χώρο (αρτηριακή και φλεβική γραμμή, αιματικό διαμέρισμα φίλτρου).
- Ο αιματικός όγκος πλήρωσης επιστρέφει στον νεφροπαθή.
- Η φλεβική γραμμή γίνεται "άσπρη" (με παρουσία μόνο φυσιολογικού ορού).
- Όλο το αίμα έχει επιστρέψει στον νεφροπαθή.
- Διακοπή αντλίας αίματος.
- Λαβίδα στην φλεβική γραμμή.
- Αφαίρεση φλεβικής γραμμής.
- Αφαίρεση των βελονών παρακέντησης.
- Πίεση των σημείων παρακέντησης της fistula.
- Λήψη αρτηριακής πίεσης σε κατακεκλιμένη θέση.
- Λήψη αρτηριακής πίεσης σε όρθια θέση.
- Ακριβές ζύγισμα.
- Καταγραφή αυτών των μετρήσεων στο φάκελο του νεφροπαθούς.
- Η συνεδρία έχει τελειώσει.

#### Επιπλοκές από τη συνεδρία T.N.

1. Αρτηριακή υπόταση : Η πτώση της αρτηριακής πίεσης την ώρα της συνεδρίας είναι κατά κανόνα το αποτέλεσμα έντονης και απότομης αφυδάτωσης. Κλινικά συνήθως συνοδεύεται από ταχυκαρδία , εφίδρωση και πονοκέφαλο. Όταν δεν είναι υπεύθυνη η υπερβολική ενυδάτωση του ασθενούς ανάμεσα στις 2 συνεδρίες τότε θα πρέπει να αναθεωρηθεί και να αυξηθεί το επιθυμητό σωματικό βάρος του ασθενούς.

Αντιμετώπιση : Ανάρροπη θέση του νεφροπαθούς, διακοπή της αφυδάτωσης και παροχή φυσιολογικού ορού.

2. Μυϊκές κράμπες : Επακόλουθο οξείας απώλειας Na από ταχεία αφυδάτωση.

Αντιμετώπιση: Χορήγηση ενδοφλεβίως NaCl

3. Έμετος, ναυτία

4. Πονοκέφαλος

5. Αιμάτωμα : α) Επιφανειακό: στην περιοχή της fistula λόγω κακού χειρισμού κατά την αιμοκάθαρση. Όταν η αιμόσταση του αιματώματος δεν είναι πλήρης , μπορεί με την αύξηση του όγκου του να προκληθεί πίεση της περιοχής και να δημιουργηθεί πρόβλημα θρόμβωσης της fistula.β) Διάχυτο: που εμφανίζεται ώρες μετά το τέλος της αιμοκάθαρσης υποδηλώνει εξαγγείωση στην περιοχή της φλεβικής παρακέντησης της fistula , που πέρασε απαρατήρητη κατά την διάρκεια της συνεδρίας. Αυτό μπορεί να συμβεί ή από την πλημμελή παρακέντηση ή από μειωμένη αντίσταση του αγγειακού τοιχώματος , που επιβαρύνεται με την χορήγηση της ηπαρίνης.

ΠΡΟΛΗΨΗ : Στις περιπτώσεις αυτές η φλεβική πίεση επιστροφής του αίματος (μανόμετρο του T.N.) είναι ασυνήθιστα πιο υψηλή σε σύγκριση με τις τιμές του συγκεκριμένου νεφροπαθούς στις προηγούμενες συνεδρίες , πράγμα που δεν πρέπει να ξεφύγει από την προσοχή της νοσηλεύτριας.

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ: Η επάλειψη θρυψινογόνων αλοιφών

(συνδυασμός ηπαρινοειδών - υαλουρονιδάσης - χυμοθρυψίνης) ή η τοποθέτηση κομπρεσσών οίνοπνεύματος ή διαλύματος αλουμινίου επιταχύνουν την απορρόφηση του αιματώματος.

6. Πήξη αιματικού διαμερίσματος

7. Ρήξη μεμβράνης

8. Πυρετός

9. Σπασμοί

- 10.Στηθαγχικό άλγος



- 11.Κνησμός
- 12.Διακοπή ηλεκτρικού ρεύματος
- 13.Πνευμονικό οίδημα
- 14.Αιμόλυση
- 15.Εμβολή αέρα
- 16.Σύνδρομο σκληρού νερού: Σημαίνει οξεία υπερασβεστιαμία που αναπτύσσεται κατά την διάρκεια της συνεδρίας T.N. από υψηλή περιεκτικότητα σε Ca του διαλύματος. Αυτό μπορεί να γίνει όταν το Ca του νερού που χρησιμοποιήθηκε για την Παρασκευή του διαλύματος ξεπερνά τα 80 mg/L, αποτέλεσμα κακής ή πλημελλούς λειτουργίας του απιονιστήρα.<sup>24</sup>

### Η θέση του νοσηλευτή στη μονάδα τεχνητού νεφρού

Ο νοσηλευτής θα πρέπει να κατανοεί τις δυσκολίες, τις ανάγκες, τις φορτίσεις των ασθενών, θα πρέπει να δαμάζει κάθε συναίσθημα θυμού όπως και να επιδεικνύει κάθε φορά το ίδιο αίσθημα ευθύνης για τη φροντίδα που προσφέρει. Η μακρόχρονη και στενή επαφή με το νεφροπαθή, από το πρώτο ως το τελευταίο στάδιο, πολλές φορές αποτελεί στρεσογόνο παράγοντα για το νοσηλευτή, αφού η έκβαση της νόσου είναι σχεδόν πάντα γνωστή. Είναι δε γνωστό ότι η ανάγκη συνεχούς ετοιμότητας, ο υπέρμετρος φόρτος εργασίας και οι πιθανές διαπροσωπικές συγκρούσεις, επιφέρουν συναισθηματική εξάντληση και επαγγελματική κόπωση στους νοσηλευτές. Οι νοσηλευτές πρέπει να διακρίνονται από μεγάλη ευσυνειδησία, παρατηρητικότητα, ταχύτητα, ετοιμότητα, ακρίβεια. Με την κατάλληλη εκπαίδευση και την πείρα αποκτούν και τις απαραίτητες ειδικές γνώσεις.<sup>15</sup> Το αίσθημα της ευθύνης πρέπει να είναι πολύ ανεπτυγμένο, η νοσηλεύτρια έχει το καθήκον να ετοιμάσει το μηχάνημα, τα υγρά κ.α., τους ασθενείς και να τους παρακολουθεί στη διάρκεια της αιμοκάθαρσης.<sup>7</sup>

### **6.3 Νοσηλευτική παρέμβαση στη Περιτοναϊκή Κάθαρση**

Οι ασθενείς που επιλέγονται για την περιτοναϊκή κάθαρση πρέπει να πληρούν συγκεκριμένα κριτήρια όπως:

- Να μην έχουν υποβληθεί σε πολλά χειρουργεία στην κοιλιακή χώρα για να μην υπάρχουν συμφύσεις.
- Να έχουν καλό επίπεδο συνείδησης και μόνρφωσης για να μπορούν να ακολουθούν τις απαραίτητες οδηγίες.

Ο ασθενής θα χρειαστεί να παραμείνει στο νοσοκομείο για 15 ημέρες για να τοποθετηθεί ο καθετήρας και να εκπαιδευθεί από το νοσηλευτή στις αλλαγές περιτοναϊκής και για να διαπιστωθεί ότι ο καθετήρας λειτουργεί σωστά.

Σταδιακά αυξάνεται η ποσότητα του διαλύματος που εισάγεται μέσω του καθετήρα ώστε την 3<sup>η</sup> με 4<sup>η</sup> ημέρα να εισάγονται 500cc διαλύματος και σταδιακά να αυξάνεται έως τα 2 lt.

Σημαντικότερη επιπλοκή περιτοναϊκής κάθαρσης είναι η περιτονίτιδα.

Αντιμετώπιση:

- Ø 10 ημέρες νοσηλεία στο νοσοκομείο.
- Ø Χορήγηση αντιβίωσης ενδοπεριτοναϊκά

Νοσηλευτική προετοιμασία στη τοποθέτηση μόνιμου περιτοναϊκού καθετήρα

Προϋποθέτει καλό πλύσιμο με τον ενδεδειγμένο τρόπο.

Υλικό που θα χρησιμοποιηθεί κατά την παρέμβαση:

- Μόνιμος περιτοναϊκός καθετήρας
- Σάκος με το περιτοναϊκό διάλυμα
- Μεταλλικό ή πλαστικό συνδετικό (Adapter)
- Συνδετική γραμμή

- Συσκευή οξείας περιτοναϊκής κάθαρσης
- Αποστειρωμένη μεταλλική κάψα διαμέτρου 20 cm
- Πλαστική φιάλη με φυσιολογικό ορό (1000 ml)
- Σύριγγες των 20 cc
- Φιαλίδια ηπαρίνης των 5000 IU/ml
- Αποστειρωμένο επιδεσμικό υλικό
- Δοχείο περισυλλογής υγρών
- Αποστειρωμένος ματισμός
- Τροχήλατο τραπέζι
- Στατώ



### Νοσηλευτική παρέμβαση

Οι εύστοχες παρεμβάσεις ενός έμπειρου και με πίστη στη μέθοδο νοσηλευτή καθιστούν αδιαμφισβήτητη τη σπουδαιότητα της νοσηλευτικής παρουσίας για τη διασφάλιση της επιτυχούς τοποθέτησης του περιτοναϊκού καθετήρα.

Η νοσηλευτική παρέμβαση περιλαμβάνει τις παρακάτω ενέργειες:

- Σύνδεση της συσκευής με το σάκο του περιτοναϊκού διαλύματος
- Ανάρτηση του σάκου στη στήλη του ορού
- Απαερωση του κυκλώματος

- Διαβροχή των δακτυλίων (cuffs) με διάλυμα φυσιολογικού ορού και νατριούχου ηπαρίνης για να εξασφαλιστεί η μη ανάπτυξη συνδετικού ιστού στους πόρους του δακτυλίου και η ασφαλής στερέωση του περιτοναϊκού καθετήρα



### Νοσηλευτικός έλεγχος

Η αυστηρά σχολαστική αξιολόγηση της λειτουργίας του περιτοναϊκού καθετήρα πριν και μετά την τοποθέτησή του καθορίζει τη μετέπειτα πορεία της μεθόδου. Επομένως, οι ενέργειες που παρατίθενται πρέπει να τηρούνται με <<ιερή ευλάβεια>>.

- Έλεγχος της βατότητας του καθετήρα πριν τη τοποθέτηση για τη διασφάλιση της ανεμπόδιστης λειτουργίας του
- Έλεγχος της ικανοποιητικής ροής εισόδου και εξόδου του περιτοναϊκού διαλύματος
- Σύνδεση καθετήρα-συνδετικής γραμμής με μεταλλικό ή πλαστικό συνδετικό, ώστε να διασφαλιστεί η λειτουργία του κλειστού κυκλώματος

### Μετεγχειρητική φροντίδα ασθενούς

- Έκπλυση της περιτοναϊκής κοιλότητας με μικρούς όγκους διαλύματος(μέχρι να καθαρίσουν μακροσκοπικά τα υγρά και να αποβληθούν τυχόν θρόμβοι αίματος)
- Έλεγχος της βατότητας του περιτοναϊκού καθετήρα: Γίνεται με σύριγγα με διάλυμα φυσιολογικού ορού και ηπαρίνης. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται σε τακτά διαστήματα.
- Επιβεβαίωση της σωστής θέσης του καθετήρα. Γίνεται με απλή ακτινογραφία κοιλιάς σε όρθια θέση
- Φροντίδα στομίου εξόδου (ΣΕ)<sup>46</sup>

### Πρωτόκολλο φροντίδας Στομίου Εξόδου (ΣΕ) μόνιμου περιτοναϊκού καθετήρα

#### Νοσηλευτική διαδικασία\_:

1. Ενημέρωση του ασθενή για τις νοσηλευτικές πράξεις που θα διενεργηθούν και συγκατάθεσή του
2. Προετοιμασία του χώρου:
  - Απομάκρυνση ατόμων μη εχόντων εργασία
  - Αερισμός χώρου
  - Κλείσιμο παραθύρων, πορτών, κλιματιστικών
  - Εξασφάλιση άπλετου φωτισμού
  - Πλύσιμο χεριών με αντισηπτικό σαπούνι για ένα λεπτό
  - Σκούπισμα χεριών με καθαρή πετσέτα
  - Απολύμανση επιφάνειας εργασίας
3. Συγκέντρωση υλικού:
  - Αντισηπτικό
  - Ιωδιούχος ποβιδόνη 7.5%

- Σετ αποστειρωμένων γαζών
  - Πλαστικά φιαλίδια φυσιολογικού ορού
  - Αυτοκόλλητη γάζα
  - Αυτοκόλλητη ταινία- Νεφροειδές
4. Απομάκρυνση όλων των ρούχων από την κοιλιακή χώρα του ασθενούς ώστε να μείνει τελείως ακάλυπτη
  5. Εφαρμογή μάσκας
  6. Χειρουργικό πλύσιμο χεριών
  7. Σκούπισμα χεριών με καθαρή πετσέτα
  8. Αφαίρεση της αυτοκόλλητης γάζας από το στόμιο εξόδου
  9. Εκτίμηση και κατάταξη του στομίου σύμφωνα με την κλίμακα Twardowski :
    - Τέλειο στόμιο
    - Καλό στόμιο
    - Αμφίβολη λοίμωξη
    - Οξεία λοίμωξη
    - Χρόνια λοίμωξη
    - Τραυματισμένο στόμιο
    - Λοίμωξη εξωτερικού δακτυλίου
  10. Εκτίμηση της υποδόριας σήραγγας: φυσιολογική, φλεγμαίνουσα, επώδυνη, διαπυημένη
  11. Λήψη γάζας εμποτισμένης με αντισηπτικό και κρατώντας τις τέσσερις γωνίες της καθαρίζουμε με περιστροφικές κινήσεις και ελαφρώς πιεστικά το στόμιο εξόδου του καθετήρα με φορά από το κέντρο προς την περιφέρεια . Επαναλαμβάνουμε το ίδιο με μία δεύτερη γάζα
  12. Απομακρύνουμε ποσότητα αντισηπτικού με μία στεγνή γάζα

- 13.Καθαρισμός του στομίου με μία γάζα εμποτισμένη με φυσιολογικό ορό, με τον ίδιο τρόπο και με δεύτερη γάζα
- 14.Καλό στέγνωμα με καθαρή γάζα με την ίδια φορά πάντα
- 15.Επάλειψη του στομίου με γάζα εμποτισμένη με ιωδιούχο ποβιδόνη 10% ή αλοιφή mupirocine
- 16.Κάλυψη του στομίου με αυτοκόλλητη γάζα και ταυτόχρονα σταθεροποιούμε και τον καθετήρα για την αποφυγή τραυματισμών<sup>49</sup>

#### **6.4 Νοσηλευτική Παρέμβαση στη Μεταμόσχευση Νεφρού**

Στη μεταμόσχευση νεφρού, η νοσηλεύτρια θα πρέπει να έχει υπόψη της ότι η προεγχειρητική ετοιμασία αυτών των αρρώστων είναι μακροχρόνια, επίπονη, λεπτομερής, σχολαστική και η ψυχολογική τους ετοιμασία είναι το πρώτιστο έργο τόσο του γιατρού, όσο και των νοσηλευτών. Η αμοιβαία εμπιστοσύνη μεταξύ υγειονομικής ομάδας και αρρώστου, η δημιουργία φιλικών σχέσεων, η έμπρακτη εκδήλωση στοργής και αγάπης προς τον άρρωστο συμβάλλουν πολύ στην αισιόδοξη αποδοχή της εγχειρήσεως. Το ηθικό του αρρώστου καθώς και η συναισθηματική και ψυχολογική του προετοιμασία αποτελούν σημαντικό παράγοντα της καλής μετεγχειρητικής πορείας του.<sup>15</sup>

##### Σκοποί φροντίδας

Προεγχειρητικά, μεγάλη προσοχή δίνεται στην ψυχική και τη φυσική προετοιμασία τόσο του δότη, όσο και του λήπτη.

##### Νοσηλευτική παρέμβαση

###### 1. Προεγχειρητική παρέμβαση στο λήπτη

α. Ο νοσηλευτής απαντά σε ερωτήσεις που αφορούν την εγχείρηση, την

μετεγχειρητική περίοδο και σχέδια μετά την έξοδο

β. Ενθαρρύνει την διατήρηση αυτοφροντίδας και της μέγιστης δυνατής ανεξαρτησίας. Δίνει την ευκαιρία στον άρρωστο να εκφράσει τους φόβους του.

γ. Κρίνει αν χρειάζεται ψυχοθεραπεία ο άρρωστος για την αποφυγή σοβαρών συγκινησιακών διαταραχών

δ. Εκτελεί κάθε ιατρική θεραπεία για τη διεργασία μιας λοίμωξης. Ετοιμάζει τον άρρωστο για απομόνωση μετεγχειρητικά

ε. Βοηθά στην λήψη ιστών για έλεγχο ιστοσυμβατότητας<sup>27</sup>

## 2. Προεγχειρητική παρέμβαση στο δότη

α. Φυσική προετοιμασία: Μέτρηση προσλαμβανόμενων και αποβαλλόμενων υγρών. Γίνεται έλεγχος του αναπνευστικού και κυκλοφορικού συστήματος με ιδιαίτερη προσοχή για πρόληψη μετεγχειρητικών επιπλοκών. Γίνεται εργαστηριακός έλεγχος (αιματολογικός, μικροβιολογικός, ακτινολογικός). Φροντίδα της στοματικής κοιλότητας για την πρόληψη επιπλοκών του αναπνευστικού μετεγχειρητικά. Γίνεται προεγχειρητική διδασκαλία του αρρώστου για τις δραστηριότητές του μετεγχειρητικά (βήχας και αναπνοές, πόνος, ενδοφλέβια υγρά, ενεργητικές κινήσεις του στο κρεβάτι, την έγερση κ.α.)<sup>15</sup>

β. Ψυχολογική προετοιμασία:

Ψ βοήθεια στην εύρεση κινήτρου για προσφορά του νεφρού

Ψ ψυχιατρική και φυσική αξιολόγηση του δότη

Ψ ο νοσηλευτής ενημερώνει τον δότη για τους κινδύνους που διατρέχει. Απάντηση στις ερωτήσεις του με ειλικρίνεια και τίμια. Διευκρίνιση τυχόν παρανοήσεων

Ψ ενημέρωση του δότη ότι μπορεί να αρνηθεί<sup>27</sup>

Ψ η όλη ψυχική και συναισθηματική διέγερση του δότη καθώς και η γενικότερη ανησυχία του μειώνονται κατά πολύ, εάν ο θεράπων ιατρός και οι νοσηλευτές



του εμπνέουν εμπιστοσύνη. Συχνά, η απώλεια ενός νεφρού ερμηνεύεται από τον δότη σαν ισόβια αναπηρία και αυτό τον οδηγεί στην μελαγχολία. Μόνο μία συχνή επαφή και συζήτηση με το γιατρό και τη νοσηλεύτρια θα τον βγάλει από αυτή την κατάσταση και θα τον πείσει ότι και με ένα μόνο νεφρό υπάρχει φυσιολογική νεφρική λειτουργία.<sup>15</sup>

### 3. Μετεγχειρητική παρέμβαση στο λήπτη

α. Άμεση απομόνωση του λήπτη. Δεν πηγαίνει στο δωμάτιο ανάνηψης. Η νοσηλευτική φροντίδα είναι αυτή που ακολουθείται όταν ανανήπτει κάποιος από γενική αναισθησία.

β. Διατήρηση ισορροπίας υγρών και νεφρικής λειτουργίας:

ΎΩριαία μέτρηση ούρων. Έλεγχος και παρακολούθηση σύστασης ούρων

ΎΕξέταση και εκτίμηση τιμής ηλεκτρολυτών ορού και νεφρικής λειτουργίας κάθε 24ώρες και προοδευτικά 3 φορές την εβδομάδα, καθώς η κατάσταση του αρρώστου σταθεροποιείται

ΎΩριαία παρακολούθηση των ζωτικών σημείων, συμπεριλαμβανομένης και της κεντρικής φλεβικής πίεσης

ΎΜε την αποκατάσταση της λειτουργικότητας του νεφρικού μοσχεύματος (48-72 ώρες), το ποσό των αποβαλλόμενων ούρων μπορεί να υπερβεί τα 2L το 24ωρο. Παρακολουθείται η κύστη για σπασμούς

ΎΣυλλογή ούρων 24ώρου για έλεγχο κρεατινίνης, καλίου και λευκώματος

ΎΜετά από 24 ώρες, παρακολούθηση των ζωτικών σημείων κάθε 4 ώρες και των προσλαμβανόμενων-αποβαλλόμενων υγρών κάθε 8 ώρες

ΎΑπαραίτητη η καθημερινή μέτρηση του σωματικού βάρους

γ. Έγκαιρη κινητοποίηση, για διατήρηση άριστης πνευμονικής λειτουργίας:

ΎΕγερση 24 ώρες μετά την επέμβαση. Ανύψωση κεφαλής 38- 45°.

ΎΔιδασκαλία του αρρώστου να αποφεύγει την καθιστική θέση για πολύ ώρα, γιατί μπορεί να αναδιπλωθεί ο ουρητήρας, να εξασκηθεί τάση στα σημεία

αναστόμωσης και να περιστραφεί το μόσχευμα

δ. Πρόληψη λοίμωξης:

ΎΧορήγηση μετά από ιατρική οδηγία, ανοσοκατασταλτικών φαρμάκων (συνήθως κυκλοσπορίνης ή αζαθειοπρίνης και κορτικοστεροειδών). Χορήγηση αντιόξινων με τα κορτικοστεροειδή.

ΎΚαθημερινός έλεγχος των λευκών αιμοσφαιρίων

ΎΑυστηρή άσηπτη τεχνική. Προσεκτικό πλύσιμο των χεριών. Αποφυγή επαφής του αρρώστου με άτομο που έχει λοίμωξη

ΎΣχολαστική φροντίδα του καθετήρα

ε. Έναρξη διδασκαλίας του αρρώστου που αφορά :

ΎΑυτοεκτίμηση και αυτοφροντίδα (μέτρηση προσλαμβανόμενων και αποβαλλόμενων υγρών, σωματικού βάρους, λήψη ζωτικών σημείων, συλλογή δειγμάτων ούρων κ.α.)

ΎΓενικούς κανόνες υγιεινής και επίπεδα δραστηριότητας

ΎΔιαιτητικές συμβουλές

ΎΝα διακρίνει σημεία και συμπτώματα λοίμωξης

ΎΝα κατανοήσει τη σπουδαιότητα της μετέπειτα φροντίδας<sup>27</sup>

#### 4. Μετεγχειρητική παρέμβαση στο δότη

α. Ιδιαίτερη προσοχή στην κίνηση στο κρεβάτι, όσο ο δότης είναι κλινήρης, για την αποτροπή αναπνευστικών επιπλοκών και θρομβωτικών επεισοδίων.

β. Χορήγηση υγρών ενδοφλεβίως ή από το στόμα, όταν υποχωρήσουν η ναυτία και ο έμετος

γ. Μέτρηση προσλαμβανόμενων-αποβαλλόμενων υγρών

δ. Ιδιαίτερη προσοχή στην αλλαγή θέσεως

ε. Έλεγχος της σύστασης και της ποσότητας των αποβαλλόμενων ούρων κάθε 12 ή 24 ώρες

στ. Συχνές αλλαγές του τραύματος και παρακολούθησή του για πρόληψη αιμορραγίας

ζ. Τήρηση της φαρμακευτικής προληπτικής αντιφλεγμονώδους αγωγής και να αναφέρεται κάθε ανεπιθύμητη ενέργεια. Ο άρρωστος πριν από την αναχώρησή του από το νοσοκομείο ενημερώνεται για την θεραπευτική αγωγή που πρέπει να ακολουθήσει. Επίσης, ότι για περίπου ένα χρόνο δεν πρέπει να σηκώνει βάρη.

Ο θεραπευτικός ρόλος της νοσηλεύτριας τόσο στην προεγχειρητική όσο και στην μετεγχειρητική φροντίδα του αρρώστου έχει επίκεντρο το ανθρωπιστικό κυρίως στοιχείο. Εάν διαθέτει κατανόηση, αγάπη, σεβασμό και εκτίμηση στη προσωπικότητα του αρρώστου, αγαθή διάθεση για την ικανοποίηση των ποικίλων φυσικών και συναισθηματικών αναγκών του, και τέλος, δημιουργική δραστηριότητα για την επίλυση των ποικιλόμορφων προβλημάτων του, τότε πράγματι θα συμβάλλει στην κατά το δυνατό επιτυχέστερη και ομαλότερη έκβαση της εγχειρήσεως.<sup>15</sup>

### Αξιολόγηση της παρέμβασης

α. Θετική έκβαση

β. Επιπλοκές:

ΎΑπόρριψη. Εξαρτάται από τη σοβαρότητα της αντίδρασης. Νοσηλευτική παρέμβαση υποστηρικτική με χρησιμοποίηση κορτικοστεροειδών και κυκλοσπορίνης. Μπορεί να είναι απαραίτητη αιμοκάθαρση

ΎΕκτίμηση: Ανορεξία, κακουχία, πυρετός, οίδημα και ευαισθησία στην περιοχή μεταμόσχευσης, ελάττωση ποσού ούρων, αύξηση επιπέδων ουρίας και κρεατινίνης ορού, υπέρταση

ΎΠαρέμβαση: Αναγραφή και άμεση αναφορά σημείων, βοήθεια αρρώστου με κατάθλιψη ως άμεση αντίδραση στην απόρριψη

ΎΑυτόματη ρήξη του μοσχεύματος

ΎΥποτροπή της νεφρικής νόσου στο μόσχευμα (π.χ. σπειραματονεφρίτιδα)<sup>27</sup>

## *ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ*

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7<sup>ο</sup>

### Κλινικό Περιστατικό

ΦΥΛΟ: Γυναίκα

ΗΛΙΚΙΑ: 38 ετών

ΤΟΠΟΣ ΔΙΑΜΟΝΗΣ: Αθήνα

ΟΙΚ. ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ: Έγγαμη

### Περιγραφή περίπτωσης

Γυναίκα ηλικίας 38 χρονών, προσήλθε σε ημέρα εφημερίας στο εξωτερικό ιατρείο, με υψηλό πυρετό (38.8° C) από 30ημέρου περίπου. Πάσχει από ΧΝΑ τελικού σταδίου συνέπεια IgA σπειραματονεφρίτιδας και υποβάλλεται σε χρόνια αιμοκάθαρση από το Μάρτιο του 1989.

### Ατομικό ιστορικό

Κατά τη διάρκεια της 1<sup>ης</sup> εγκυμοσύνης το 1984 (2<sup>ος</sup> μήνας κύησης) σε ηλικία 21 ετών, παρουσίασε ήπια λευκωματουρία, οιδήματα κάτω άκρων, με φυσιολογική νεφρική λειτουργία και ΑΠ (120/80 mmHg). Η εξέλιξη της εγκυμοσύνης ήταν ομαλή χωρίς εκδηλώσεις επιδείνωσης της νεφρικής λειτουργίας, της λευκωματουρίας και της ΑΠ. Τοκετός φυσιολογικός. Ο έλεγχος για την παρουσία λευκωματουρίας, μετά τον τοκετό, ήταν αρνητικός.

Κατά την διάρκεια της 2<sup>ης</sup> εγκυμοσύνης το 1987 εμφάνισε εκ νέου λευκωματουρία χωρίς άλλα συνοδά ευρήματα. Η εξέλιξη του τοκετού ήταν φυσιολογική (κύηση 36 εβδομάδων). Μετά τον τοκετό, έλαβε για 6 μήνες αντισυλληπτικά. Δέκα μήνες μετά το 2<sup>ο</sup> τοκετό παρουσίασε οξεία παγκρεατίτιδα λόγω οξείας χολοκυστίτιδας. Μετά το επεισόδιο αυτό

διαπιστώνεται προοδευτική επιδείνωση της νεφρικής λειτουργίας για τη διερεύνηση της οποίας κρίθηκε αναγκαία η εισαγωγή της. Στη διάρκεια νοσηλείας της έγινε βιοψία νεφρού (7-1-89) η οποία έδειξε: Αλλοιώσεις ΧΝΑ τελικού σταδίου. Κατά την τρίμηνη παραμονή της στο νοσοκομείο έγινε αρτηριοφλεβική επικοινωνία στο αριστερό άνω άκρο και το Μάρτιο του 1989, εντάχθηκε σε πρόγραμμα ΧΝΑ.

Το Σεπτέμβριο του 1992 υποβάλλεται σε μεταμόσχευση νεφρού από πτωματικό δότη. Παρουσίασε οξεία απόρριψη του μοσχεύματος με θρόμβωση της νεφρικής αρτηρίας. Το μόσχευμα αφαιρέθηκε χειρουργικά και η ασθενής εντάχθηκε εκ νέου σε πρόγραμμα χρόνιας αιμοκάθαρσης τρεις φορές την εβδομάδα η οποία διενεργείτο με παρακέντηση της αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας.

Το 1994 υποβλήθηκε με επιτυχία σε 2<sup>η</sup> μεταμόσχευση νεφρού, από πτωματικό δότη. Έκτοτε, διατηρούσε καλή νεφρική λειτουργία (Cr ορού: 1.2-1.3 mg/dl) για διάστημα 7 ετών με τριπλή ανοσοκατασταλτική αγωγή η οποία περιλάμβανε: Κυκλοσπορίνη- 3.3 mg/kg/ημέρα, Αζαθειοπρίνη- 50mg/ημέρα, και Πρεδνιζολόνη- 5 mg/ημέρα. Η στάθμη της κυκλοσπορίνης ορού κυμάνθηκε σε επίπεδα 140-160 ng/dL . Το Μάρτιο του 2001 η δόση της κυκλοσπορίνης μειώθηκε στα 2.5 mg/ημέρα.

Σε επανεκτίμηση της νεφρικής λειτουργίας τον Απρίλιο του 2001 διαπιστώθηκε αύξηση της κρεατινίνης του ορού σε 2.2 mg/dL. Συστήθηκε εισαγωγή για διερεύνηση της νεφρικής λειτουργίας, την οποία αρνήθηκε. Μετά από 45 ημέρες εμφάνισε οξύ επεισόδιο γαστρεντερίτιδας, για την αντιμετώπιση του οποίου έγινε εισαγωγή. Διαπιστώθηκε επιδείνωση της νεφρικής λειτουργίας (ουρία: 269 mg/dl, κρεατινίνη: 9.37 mg/dL), με διατήρηση ικανοποιητικής διούρησης. Έγινε βιοψία του μεταμοσχευμένου νεφρού (10/5/01) η οποία έδειξε τα ακόλουθα στοιχεία: 1) Μεσαγγειακή υπερπλαστική σπειραματονεφρίτιδα 2) Ικανή διαμεσωληναριακή οξεία

νεφροπάθεια. Συμπέρασμα: Το σύνολο των ευρημάτων είναι συμβατό με χρόνια νεφροπάθεια, διάμεση νεφρίτιδα και σωληναριακή απόρριψη.

Χορηγήθηκαν δύο αντιαπορριπτικά σχήματα κορτικοειδών και η αγωγή συνεχίστηκε με πολυκλωνικά αντισώματα και κορτικοειδή χωρίς αποτέλεσμα. Η ασθενής επανεντάχθηκε σε πρόγραμμα χρόνιας αιμοκάθαρσης. Λόγω θρόμβωσης της αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας τέθηκε υποκλείδιος καθετήρας. Τον Αύγουστο του 2001 έγινε νέα αρτηριοφλεβική επικοινωνία στο άνω αριστερό άκρο. Μετά την δημιουργία αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας παρουσίασε επεισόδια υψηλής πυρετικής κίνησης (39° C) με ρίγος, τα οποία επαναλαμβάνονταν μετά την συνεδρία της αιμοκάθαρσης. Έγινε αφαίρεση του υποκλείδιου καθετήρα και τοποθέτηση μηριαίου, ενώ τέθηκε και η υποψία λοίμωξης του αναπνευστικού. Για την αντιμετώπιση των παραπάνω εκδηλώσεων μεταφέρεται στο εφημερεύον νοσοκομείο.

#### Παρούσα κατάσταση

Το Σεπτέμβριο του 2001, εισάγεται στη Νεφρολογική κλινική του Γενικού Νοσοκομείου Αθηνών «Γ. Γεννηματάς», για διερεύνηση και αντιμετώπιση εμπυρέτου διάρκειας 30 ημερών.

#### Κλινική εξέταση:

Άτομο αρτημελές με εικόνα πάσχοντος. Θρέψη καλή για την ηλικία και το ύψος της. Η εξέταση των συστημάτων του οργανισμού έδειξε τα ακόλουθα σημεία: Το ήπαρ ήταν ψηλαφητό 2-3 cm κάτωθεν του δεξιού πλευρικού τόξου, ενώ ο σπλήνας ήταν απηλάφητος. Διαπιστώνονται μικροί ψηλαφητοί μασχαλιαίοι και βουβωνικοί λεμφαδένες φυσιολογικής σύστασης. Επισκόπηση και ψηλάφηση τραχήλου χωρίς ιδιαίτερα ευρήματα. Βλεννογόνοι επιπεφυκότων ωχροί χωρίς ικτερική χροιά. Κινητικότητα βολβών, και αντίδραση οφθαλμών στο φως φυσιολογικά. Εξέταση ρινός, ώτων, χωρίς παθολογικά ευρήματα. Βλεννογόνος στοματικής κοιλότητας άθικτος. Δεν

σημειώνεται διόγκωση σφαγίτιδων. Ψηλάφηση θυρεοειδούς φυσιολογική. Στην ακρόαση των πνευμόνων σημειώνονται υποτρίζοντες στην αριστερή βάση. Η συχνότητα και ο ρυθμός της καρδιακής λειτουργίας ελέγχονται φυσιολογικά, χωρίς καλπασμό ή ήχο τριβής. Κοιλία μαλθακή ανώδυνη στην πίεση. Ο μεταμοσχευμένος νεφρός στο δεξιό λαγόνιο βόθρο δεν παρουσιάζει ευαισθησία στην ψηλάφηση. Ήχοι κοιλίας φυσιολογικοί. Δεν σημειώνεται η παρουσία φυσημάτων στην περιοχή της αορτής, των νεφρικών αρτηριών ή των λαγόνιων. Δεν παρατηρούνται πετέχειες ή εκχυμώσεις στα κάτω άκρα. Κατά την εξέταση των άνω άκρων διαπιστώθηκε επιμόλυνση και θρόμβωση της αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας του αριστερού άνω άκρου το οποίο ήταν ερυθρό, οίδηματώδες με έντονα τα στοιχεία της φλεγμονής.

Έγινε επιτυχής αγγειοχειρουργική αντιμετώπιση της φλεγμαίνουσας περιοχής με απολίνωση της αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας. Η ασθενής παρουσίασε σημαντική βελτίωση της εικόνας της άκρας χειρός, με υποχώρηση του οιδήματος και των στοιχείων της φλεγμονής, χωρίς όμως ύφεση του πυρετού.

#### Εργαστηριακός έλεγχος:

Πλήρης κλινικο-εργαστηριακός έλεγχος με πολλαπλές λήψεις υλικών αίματος, υλικού χειρουργικού τραύματος, άκρων των καθετήρων, για καλλιέργειες, καθώς και απεικονιστικός έλεγχος δεν ανέδειξαν σαφές αίτιο της λοίμωξης. Από τον απεικονιστικό έλεγχο αξίζει να σημειωθεί η παρουσία γραμμοειδών περιοχών θολερότητας στο μεσεντέριο λίπος της ελάσσοнос πυέλου, σε επαφή με τον κάτω πόλο του νεφρού, καθώς και εκκολπώματα ορθοσιγμοειδούς στην άνω κοιλία, ευρήματα που ωστόσο δεν συνδυάζονταν με αντίστοιχα κλινικά σημεία και συμπτώματα και δεν μπορούσαν να δικαιολογήσουν την πορεία του πυρετού.

Τέλος, από το ολόσωμο σπινθηρογράφημα με γάλλιο<sup>67</sup> αναδείχθηκε μικρή εστία συλλογής γαλλίου στην περιοχή του δεξιού ημιθώρακιου, στοιχείο που



πιθανώς να στοιχειοθετούσε το αίτιο του πυρετού, και να συνδυαζόταν με την παρουσία του σφαγιτιδικού καθετήρα. Ωστόσο και μετά την αφαίρεσή του ο πυρετός παρέμεινε, ενώ η καλλιέργεια του άκρου είχε αποβεί στείρα.

Έλαβε διάφορα σχήματα αντιβιοτικών, με βάση την πιθανή αιτία της λοίμωξης, χωρίς ιδιαίτερα αποτελέσματα.

Μετά από 6 μήνες και ενώ είχαν εξαντληθεί όλα τα περιθώρια δημιουργίας νέας αρτηριοφλεβικής επικοινωνίας ή τοποθέτησης καθετήρα, ή μοσχεύματος, για τη διενέργεια της αιμοκάθαρσης τέθηκε το ερώτημα του τρόπου της παραπέρα αντιμετώπισής της. Οι πολλαπλές χειρουργικές επεμβάσεις στην κοιλιακή χώρα, λόγω των προηγηθεισέντων μεταμοσχεύσεων με επέκταση και στον οπισθοπεριτοναϊκό χώρο καθιστούσαν αδύνατη ακόμα και τη συζήτηση διενέργειας περιτοναϊκής κάθαρσης. Η απειλή όμως του επικείμενου θανάτου της ασθενούς λόγω αδυναμίας διενέργειας της αιμοκάθαρσης ή άλλου τρόπου υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας, καθώς και η άρνηση αποδοχής της έννοιας της ευθανασίας από τους θεράποντες ιατρούς της, οδήγησε στη λήψη απόφασης να δοκιμαστεί η πιθανότητα επιτυχούς λειτουργίας μόνιμου καθετήρα για τη διενέργεια Συνεχούς Φορητής Περιτοναϊκής Κάθαρσης. Παρότι υπήρχε ο φόβος των συμφύσεων από τα προηγούμενα χειρουργεία, ο περιτοναϊκός καθετήρας τοποθετήθηκε στις 31/1/2002 και λειτούργησε επιτυχώς. Έκτοτε, η περιτοναϊκή κάθαρση λειτουργεί με άριστα αποτελέσματα χωρίς η ασθενής να παρουσιάσει επιπλοκές.

Η χορήγηση αμικασίνης, για μεγάλο χρονικό διάστημα και παρά την αυστηρή τήρηση των θεραπευτικών επιπέδων της στον ορό παρουσίασε ωτοτοξικότητα με σημαντική μείωση της ακοής.

Από την έναρξη λειτουργίας της περιτοναϊκής κάθαρσης και την αφαίρεση όλων των καθετήρων, ο πυρετός υφέθηκε και η ασθενής παρουσίασε σημαντική βελτίωση της κλινικοεργαστηριακής της εικόνας. Από τότε, βρίσκεται υπό ΣΦΠΚ για περίοδο 13 μηνών.<sup>18</sup>

## Συμπεράσματα – Προτάσεις

Ολοκληρώνοντας την εργασία <<Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια>>, διαπιστώθηκε πως είναι ένα πολυδιάστατο νόσημα.

Οι ασθενείς που πάσχουν από χρόνια νεφρική ανεπάρκεια είναι ασθενείς με πολλές ιδιαιτερότητες. Εκτός ότι πρέπει να υποβάλλονται συχνά σε μια διαρκή παρακολούθηση, καταλήγουν να είναι νευρικοί και οξύθυμοι. Αισθάνονται ότι μπορεί εύκολα να χάσουν τη ζωή τους από τη μια στιγμή στην άλλη. Νιώθουν ότι περνούν τα όνειρα από μπροστά τους και δεν μπορούν να τα αγγίξουν λόγω της κατάστασης που βρίσκονται και που επιβάλλεται να ζουν.

Το σπουδαιότερο ρόλο εκτός από το οικογενειακό περιβάλλον και τον ιατρό, καλείται να τον επιτελέσει ο νοσηλευτής. Πρώτο μέλημά του και καθήκον του είναι οι νοσηλευτικές πράξεις που οφείλει να εκτελέσει με προσοχή. Πέρα από αυτό όμως, η ηθική υποστήριξη που έχει ανάγκη ο χρόνιος ασθενής έχει σημαντική θέση στην χρόνια θεραπεία του.

Η προσφορά του νοσηλευτή στην εργασία του σε μια νεφρολογική κλινική ή σε μια μονάδα τεχνητού νεφρού πρέπει να είναι οπλισμένη με υπομονή. Επίσης, η σωστή επικοινωνία μεταξύ νοσηλευτή και νεφροπαθή διαδραματίζει εξίσου σημαντικό ρόλο ώστε να επιτευχθεί η κατάλληλη συνεργασία για να επέλθει η καλύτερη θεραπεία στον άρρωστο.

Τέλος, η αξία του νοσηλευτικού έργου σε αυτή την κατηγορία ασθενών είναι μέγιστη και η έκβαση της μάχης αυτής της νόσου είναι άγνωστη, πρέπει να αντιμετωπίζεται με ιδιαίτερη ευαισθησία και κατανόηση.

Αντί Επιλόγου...

<<Πώς λοιπόν μπορεί η καρδιά να συνειδητοποιήσει όλη την ομορφιά της ύπαρξης αν δεν έχει περάσει μέσα από όλες τις χαρές και τις λύπες της ζωής;>>

Μορύα, <<Σοφία από τα Ιμαλάια>>

Κλείνοντας τούτη την εργασία και νιώθοντας ότι απλά αγγίξαμε και δεν καλύψαμε το όλο θέμα που θεωρούμε ότι διαπραγματευτήκαμε με ιδιαίτερο ενδιαφέρον, δανειζόμαστε τις σκέψεις, λίγο διασκευασμένες του Λεό Μπουσκάλια στο βιβλίο του <<Άτομα με ειδικές ανάγκες- Μια πρόκληση στην συμβουλευτική>>, αφήνοντας ουσιαστικά έναν πιο ειδικό να κλείσει τούτη την μελέτη:

<<Κάθε άνθρωπος με αναπηρία -είτε είναι νεφροπαθής είτε οτιδήποτε άλλο- είναι μοναδικός και ανεπανάληπτος. Δεν εκλιπαρεί ούτε χρειάζεται υπερβολική φροντίδα, οίκτο ή ιδιαίτερη μεταχείριση. Η στάση του ποικίλει σε μεγάλο βαθμό και εξαρτάται στενά από τη μεταχείριση που δέχεται από εκείνους με τους οποίους βρίσκεται σε σχέση αλληλεπίδρασης. Γι' αυτό οι θετικές αλληλεπιδράσεις θα προκαλέσουν θετική αλλαγή.

Θέλει και πρέπει να αναλαμβάνει την ευθύνη για την ίδια του τη ζωή. Αναγνωρίζει την ανάγκη της άμιλλας αλλά χρειάζεται τη διαβεβαίωση των ικανοτήτων και της παραγωγικότητάς του. Θέλει να είναι ελεύθερος και ανεξάρτητος και από εμάς εξαρτάται να του παράσχουμε κάθε δυνατή ελεύθερη εκλογή και ανεξαρτησία.

Το μέλλον των ασθενών θα είναι σίγουρα πιο ελπιδοφόρο από το παρόν αν οι επαγγελματίες στον τομέα της συμβουλευτικής θελήσουν να αναλάβουν τον απαραίτητο ρόλο τον οποίο μπορούν να παίξουν ξεκινώντας από τον προσδιορισμό της ιδιαιτερότητας μέσα από την διαδικασία της θεραπείας και της αποκατάστασης.

Θα έχουμε ανταποκριθεί στην πρόκληση για το μέλλον όταν ο καθένας

από εμάς αναλάβει την ευθύνη να κάνει το αύριο λίγο τουλάχιστον καλύτερο από το σήμερα. Θα έχουμε ανταποκριθεί πια <<εμείς>> (οι σοφοί) που καθοδηγούμε <<αυτούς>> (τους άτυχους) όταν θα έχει επιτευχθεί μια ένωση, που <<εμείς>> και <<αυτοί>> μπορούμε να μοιραζόμαστε –με ισοτιμία, αρμονία και χαρά- τις προσπάθειές μας να προάγουμε μια δύσκολη ανθρώπινη κατάσταση μέσα από την αγάπη και την πραγματικότητα >>.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Αθανάτου Ε. (2003) <<Κλινική Νοσηλευτική>>. Έκδοση ΙΓ Αναθεωρημένη. Αθήνα.
2. Αναγνωστόπουλος Α. – Παπαδόπουλος Λ. (2004) <<Οικογενειακός Ιατρικός Οδηγός>>. Εκδόσεις <<University Studio Press>>. Θεσσαλονίκη.
3. Αντωνίου Ν. - Δεληβελιώτης Χ.(2004) <<Χειρουργικός Άτλας των Παθήσεων του Νεφρού>>. Εκδόσεις <<Καυκάς>>. Αθήνα.
4. Βαργεμέζης Β. Και Μέλη ΔΕΠ. (2002) <<Βασικές Αρχές Νεφρολογίας>>. Ιατρικές Εκδόσεις <<Πασχαλίδης>>. Αθήνα.
5. Βλαχογιάννης Ι. Και Συνεργάτες. (1998) <<Στοιχεία Κλινικής Νεφρολογίας>>. Εκδόσεις <<Πανεπιστήμιο Πατρών>>. Πάτρα.
6. Γερογιάννη Γ. (2003) <<Στρεσογόνοι Παράγοντες Των Ατόμων Που Υποβάλλονται σε ΧΝΑ>>. Νοσηλευτική. Τόμος 42, 2:241.
7. Γερογιάννη Γ. – Γερογιάννη Σ. (2004) <<Διασφάλιση Ποιότητας Κατά Τη Διαχείριση Της Φροντίδας Των Ατόμων Που Υποβάλλονται Σε Εξωνεφρική Κάθαρση>>. Νοσηλευτική. Τόμος 43, 1:51-52.
8. Δεσπόπουλος Α.- Silbernagl S. (1989) <<Εγχειρίδιο Φυσιολογίας>>. Μετάφρ. - Επιμέλεια Κωστόπουλος Γ. Έκδοση 3<sup>η</sup> . Ιατρικές Εκδόσεις <<Λίτσας>>. Αθήνα.
9. Δημόπουλος Κ. (1998) <<Ουρολογία>>. Έκδοση 5<sup>η</sup> . Ιατρικές Εκδόσεις <<Πασχαλίδης>>. Αθήνα.
10. Hegner B. - Coldwell E. (1999) <<Νοσηλευτική Οργανικών Νοσημάτων>>. Απόδοση - Επιμέλεια: Καλαβρουζιώτης Γ. Έκδοση 7<sup>η</sup>. Εκδόσεις <<Ελλήν>>. Αθήνα.
11. Gallagher C. - Brenner B. (2004) <<Ο Νεφρός με μια Ματιά>>. Μετάφραση Μεγαλού Α. Επιστημονικές Εκδόσεις <<Παρισιάνος>>. Αθήνα.

12. Κούτσικος Δ. Και Συνεργάτες. (1996) <<Η Τηλεματική στην Εφαρμογή της Κατ' οίκον Αιμοκάθαρσης>>. Συμπόσια. 22<sup>ο</sup> Ετήσιο Πανελλήνιο Ιατρικό Συνέδριο.
13. Larson E. Και Συνεργάτες. (2000) <<Εγχειρίδιο Θεραπευτικής>>. Μετάφραση Βρεττού Ι. Και Συνεργάτες. 3<sup>η</sup> Έκδοση. Ιατρικές Εκδόσεις <<Πασχαλίδης>>. Αθήνα.
14. Μαζαράκη Α. (2005) <<Η Διαχείριση Νεφροπαθών ασθενών σε μονάδες Υγείας του Πε.Σ.Υ.Π. Δυτικής Ελλάδας - Αποτύπωση κατάστασης και Προοπτικές>>. Διπλωματική Εργασία. Ανοιχτό Πανεπιστήμιο Πατρών.
15. Μαλγαρινού Μ. - Κωνσταντινίδου Σ. (2002) <<Νοσηλευτική>>. Τόμος Β'. Μέρος 1<sup>ο</sup>. Έκδοση 20<sup>η</sup>. Εκδόσεις <<Η ΤΑΒΙΘΑ>>. Αθήνα.
16. Μαυροματίδης Κ. - Σόμπολος Κ. (1993) <<Η δίαιτα στη Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια>>. Έκδοση 1<sup>η</sup>. Εκδόσεις <<University Studio Press>>. Θεσσαλονίκη.
17. Μάτζιου Β. (1999) <<Εφαρμογή Κλινικών Προτύπων στην Κοινωνική Επανάταξη σε Ασθενείς με ΧΝΑ>>. Νοσηλευτική. Τόμος 38, 1: 57-61.
18. Μπαμίχας Γ. – Σόμπολος Κ. (2003) <<Επείγουσα Νεφρολογία>>. Εκδόσεις <<University Studio Press>>. Αθήνα.
19. Μπαρμπαλιάς Γ. (1998) <<Ουρολογία>>. Έκδοση 1<sup>η</sup>. Εκδόσεις <<Tyrograma>>. Πάτρα.
20. Μπαρμπαλιάς Γ. (2004) <<Ουρολογία>>. Έκδοση 2<sup>η</sup>. Εκδόσεις <<Tyrograma>>. Πάτρα.
21. Μπούρος Δ. - Κολιός Γ. (2005) <<Βασικές Αρχές Κλινικής Φαρμακολογίας και Θεραπευτικής>>. Έκδοση 2<sup>η</sup>. Επιστημονικές Εκδόσεις <<Παρισιάνος>>. Αθήνα.
22. Παπαδημητρίου Μ. <<Εσωτερική Παθολογία>>. Τόμος Β'. Εκδόσεις <<Studio Press University>>. Αθήνα.

23. Παπαδημητρίου Μ. Και Συνεργάτες. (2000) <<Η Νοσηλευτική στην Ποιότητα Ζωής των Ασθενών με ΧΝΑ>>. Νοσηλευτική. Τόμος 39, 1: 62-72.
24. Πρωτόκολλο Νοσηλείας στην Αιμοκάθαρση στη Μονάδα Τεχνητού Νεφρού του Νοσοκομείου <<Άγιος Ανδρέας>> Πατρών.
25. Ράπτη Σ. (1998) <<Εσωτερική Παθολογία>>. Τόμος Β'. Πρώτη Ανατύπωση. Επιστημονικές Εκδόσεις <<Παρισιάνος>>. Αθήνα.
26. Σακκάς Ι. (1993) ,<Διαγνωστική και Θεραπευτική Ουρολογία-Νεφρολογία>>. Τόμος Β'. Έκδοση 2<sup>η</sup>. Εκδόσεις <<Παρισιάνος>>. Αθήνα.
27. Σαχίνη- Καρδάση Α. - Πάνου Μ. (1997) <<Παθολογική και Χειρουργική Νοσηλευτική>>. Τόμος Α'. Έκδοση 2η. Εκδόσεις <<ΒΗΤΑ>>. Αθήνα.
28. Σόμπολος Κ (1990 ) <<Συνεχής Αιμοδιήθηση>>. Εκδόσεις <<University Studio Press>>. Αθήνα.
29. Σούμπαση Λ. - Χανιώτης Δ. (2002) <<Δίαιτα στη Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια Τελικού Σταδίου>>. Ιατρική. Τόμος 81, 5: 417- 422.
30. Scholder S. και Συνεργάτες. (1994) <<Σύγχρονη Διαγνωστική και Θεραπευτική>>. Τόμος Β'. Επιστημονικές Εκδόσεις <<Παρισιάνος>>. Αθήνα.
31. Snell R. και Συνεργάτες. (1992) <<Κλινική Ανατομική>>. Μετάφραση-Επιμέλεια Βαράκης Γ - Παπαδόπουλος Ν. Τόμος Α'. Ιατρικές Εκδόσεις <<Λίτσας>>. Αθήνα.
32. Τουλουπίδης Σ. (2005) <<Ουρολογία>>. Τόμος Α'. Εκδόσεις <<Τζιόλα>>. Θεσσαλονίκη.
33. Τουλουπίδης Σ. - Παπανικολάου (2007) <<Ουρολογία>>. Τόμος Β'. Εκδόσεις <<Τζιόλα>>. Θεσσαλονίκη.
34. Τσίκος Ν. Και Συνεργάτες. (1999) <<Πρακτική Άσκηση Νοσηλευτικής 2>>. Έκδοση 2<sup>η</sup> Βελτιωμένη. Εκδόσεις <<Ελλην>>. Αθήνα.

35. Toohey's. (1999) <<Εσωτερική Παθολογία>>. Μετάφραση Γαλανόπουλος. Εκδόσεις <<Παρισιάνος>>. Αθήνα.
36. Χανιώτης Φ. (1997) <<Παθολογία>>. Τόμος Α'. Νέα Έκδοση. Ιατρικές Εκδόσεις <<Λίτσας>>. Αθήνα.
37. Χαροκόπος Ν. (2005) <<Στοιχεία Νοσολογίας>>. Εκδόσεις <<Φιλομάθεια>>. Πάτρα.
38. Χατζημπούγιας Ι. (2003) <<Στοιχεία Ανατομικής του Ανθρώπου>>. Έκδοση 3η. Εκδόσεις <<GM Design>>. Αθήνα.
39. <http://clubs.pathfinder.gr/renal/97528?File=1&Folder=13687>
40. <http://img.pathfinder.gr/clubs/files/14668/3.html>
41. [http://www.dialysis-living.com/public%5c01\\_01.pdf](http://www.dialysis-living.com/public%5c01_01.pdf)
42. [http://www.dialysis-living.com/public%5c01\\_02.pdf](http://www.dialysis-living.com/public%5c01_02.pdf)
43. [http://www.dialysis-living.com/public%5c01\\_03.pdf](http://www.dialysis-living.com/public%5c01_03.pdf)
44. [http://www.dialysis-living.com/public%5c01\\_04.pdf](http://www.dialysis-living.com/public%5c01_04.pdf)
45. [http://www.dialysis-living.com/public%5c01\\_06.pdf](http://www.dialysis-living.com/public%5c01_06.pdf)
46. [http://www.dialysis-living.com/public%5c02\\_03.pdf](http://www.dialysis-living.com/public%5c02_03.pdf)
47. [http://www.dialysis-living.com/public%5c03\\_03.pdf](http://www.dialysis-living.com/public%5c03_03.pdf)
48. [http://www.dialysis-living.com/public%5c04\\_01.pdf](http://www.dialysis-living.com/public%5c04_01.pdf)
49. [http://www.dialysis-living.com/public%5c07\\_06.pdf](http://www.dialysis-living.com/public%5c07_06.pdf)
50. [http://e-physician.blogspot.com/2005/12/blog-post\\_113529103817189376.html](http://e-physician.blogspot.com/2005/12/blog-post_113529103817189376.html)
51. [http://www.iatronet.gr/article.asp?art\\_id=664](http://www.iatronet.gr/article.asp?art_id=664)
52. <http://users.forthnet.gr/her/gtroullakis/nephron/crf.htm>
53. [http://www.dialysis-living.com/public%5c07\\_06.pdf](http://www.dialysis-living.com/public%5c07_06.pdf)