

Τα δύο συστήματα, ουροποιητικό και γεννητικό, περιγράφονται ως ένα ενιαίο σύστημα το ουροποιογεννητικό γιατί έχουν κοινή εμβρυολογική καταβολή.

Η λειτουργική και ανατομική τους σχέση εξακολουθεί να είναι στενή και μετά την ενηλικίωση. Η εμβρυολογία και η ανατομική των οργάνων του ουροποιογεννητικού συστήματος περιγράφονται με λεπτομέρεια και πλούσια εικονογράφηση στα αξιόλογα συγγράμματα των Καθηγητών Σκλαβούνου, Αποστολάκη, Μιχαλακέα, Σάββα και Πολυζώνη, στα οποία παραπέμπεται ο αναγνώστης για την πλήρη ανατομική μελέτη. Εδώ γίνεται στοιχειώδης μόνο αναφορά της ανατομικής των οργάνων του συστήματος αυτού.

## ΝΕΦΡΟΙ

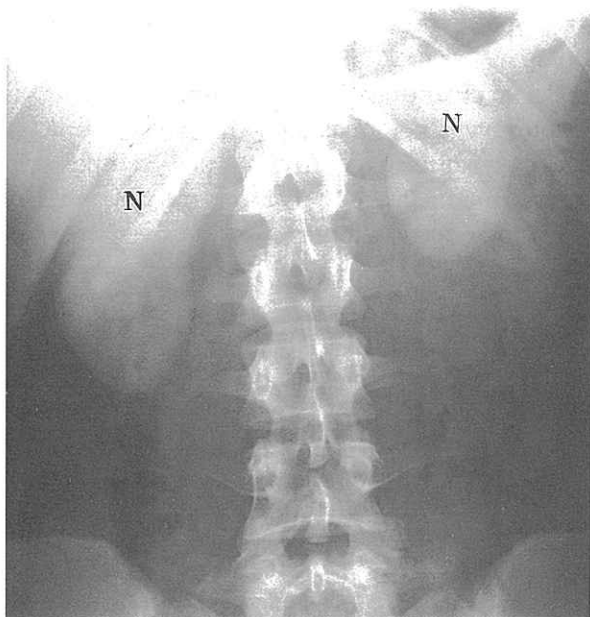
Οι νεφροί βρίσκονται στον οπισθοπεριτοναϊκό χώρο εκατέρωθεν της σπονδυλικής στήλης. Η θέση τους κυμαίνεται από το ύψος του άνω χείλους του 11ου θωρακικού σπονδύλου μέχρι το κατώτερο τμήμα του 3ου οσφυϊκού σπονδύλου. Το μήκος των νεφρών σχετίζεται φυσιολογικά με τη σωματική διάπλαση του ατόμου. Θα μπορούσε κανείς, για πρακτικούς λόγους, να συγκρίνει το κατακόρυφο μήκος των νεφρών με το ύψος 3 έως 3,5 σπονδύλων που προβάλλουν στο ακτινογράφημα μεταξύ των δύο νεφρών. Ο επιμήκης αυτός άξονας των νεφρών δεν είναι τελείως παράλληλος με τη σπονδυλική στήλη. Υπάρχει μία μικρή σύγκλιση των άνω πόλων των νεφρών προς τη μέση γραμμή, ενώ οι κάτω πόλοι τους έχουν μία μικρή απόκλιση από την σπονδυλική στήλη (Εικ. 1-A, 1-B). Ο εγκάρσιος άξονάς τους κατευθύνεται προς τα πίσω και πλάγια όπως φαίνεται καλύτερα στην αξονική τομογραφία (Εικ. 2).

Ο δεξιός νεφρός βρίσκεται συνήθως 1-2 εκ. χαμηλότερα από τον αριστερό. Ο επιμήκης άξονας του αριστερού νεφρού είναι συνήθως μεγαλύτερος από τον επιμήκη άξονα του δεξιού κατά 1-1,5 εκ. περίπου. Ακτινομορφολογικά διακρίνουμε τον άνω και κάτω πόλο, το έξω και έσω χείλος, όπου βρίσκονται οι πύλες του νεφρού και

την πρόσθια και οπίσθια επιφάνεια του νεφρού (Εικ. 3).

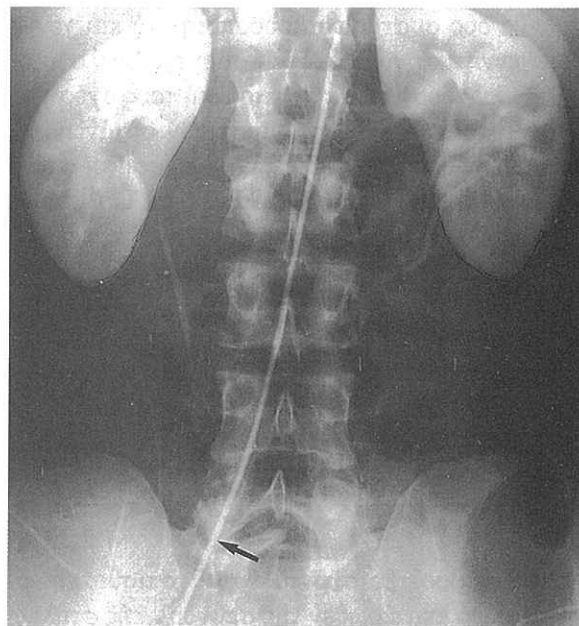
Οι νεφροί περιβάλλονται από το περινεφρικό λίπος, που παρεμβάλλεται μεταξύ των νεφρών και της νεφρικής περιτονιας. Στο απλό ακτινογράφημα της κοιλίας, ιδιαίτερα στους ενήλικες, το περινεφρικό λίπος, το οποίο έχει μικρότερο δείκτη απορρόφησης των ακτίνων, δημιουργεί πολλές φορές, ανάλογα με την ποσότητα του περινεφρικού λίπους μία λιγότερο σκιερή άλω, που βοηθάει στην καλύτερη διαγραφή των νεφρών. Η νεφρική αρτηρία διαιρείται στις πύλες των νεφρών, σε έναν πρόσθιο και έναν οπίσθιο κλάδο. Στη συνέχεια τους οι κλάδοι αυτοί διαιρούνται, μεταξύ των νεφρικών πυραμίδων, στις μεσολόβιες αρτηρίες. Οι μεσολόβιες αρτηρίες στην περιοχή μεταξύ της φλοιώδους και μυελώδους ουσίας διαιρούνται στις τοξοειδείς αρτηρίες, οι οποίες διακλαδίζονται στις μεσολοβίδιες (Εικ. 4).

Οι νεφρικές αρτηρίες είναι τελικές. Η τυχόν απόφραξή τους έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία τμηματικού εμφράκτου το οποίο αντιστοιχεί στην αρτηρία που αποφράχθηκε. Οι νεφρικοί φλεβικοί κλάδοι τελικά καταλήγουν, συνήθως, σε μία μόνο νεφρική φλέβα.

**Εικόνα 1-A**

Ακτινογραφία της κοιλιακής χώρας.

Οι νεφροί (N), που βρίσκονται στον οπισθοπεριτοναϊκό χώρο, συγκλίνουν προς την μέση γραμμή προς τα άνω, ενώ οι κάτω πόλοι των νεφρών αποκλίνουν. Ο αριστερός νεφρός, συνήθως βρίσκεται 1-2 εκ. υψηλότερα από τον δεξιό.

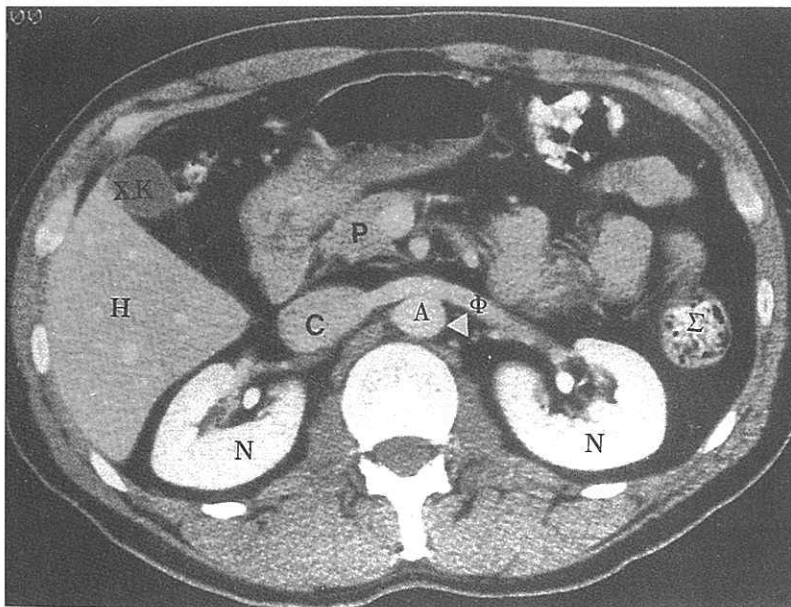
**Εικόνα 1-B**

Φυσιολογικοί νεφροί.

Το νεφρόγραμμα δείχνει τη φυσιολογική θέση των νεφρών, το σχήμα τους και τη σύγκλιση του επιμήκους άξονα προς τα πάνω και την απόκλιση προς τα κάτω.

Ο αριστερός νεφρός, τις περισσότερες φορές, βρίσκεται 1-1,5 εκ. υψηλότερα από τον δεξιό και ο επιμήκης άξονάς του είναι μεγαλύτερος κατά 1-1,5 εκ.

Το νεφρόγραμμα έγινε 20" μετά την έγχυση της σκιαγραφικής ουσίας στην αορτή. Προηγήθηκε η αρτηριακή και φλεβική φάση. Έχει αρχίσει η απέκκριση της σκιαγραφικής ουσίας στο πυελοκαλυκτικό σύστημα και ήδη διαγράφονται οι ουρητήρες. Ο καθετήρας που χρησιμοποιήθηκε βρίσκεται στην αορτή (βέλος).

**Εικόνα 2**

Αξονική τομογραφία στο ύψος της πύλης του αριστερού νεφρού.

Ο εγκάρσιος άξονας των νεφρών αποκλίνει προς τα πίσω και πλάγια. Οι νεφροί απεικονίζονται έντονα, γιατί η εξέταση έγινε ύστερα από ενδοφλέβια έγχυση σκιαγραφικής ουσίας.

N : νεφροί

Φ : αριστερή νεφρική φλέβα

C : κάτω κοίλη φλέβα

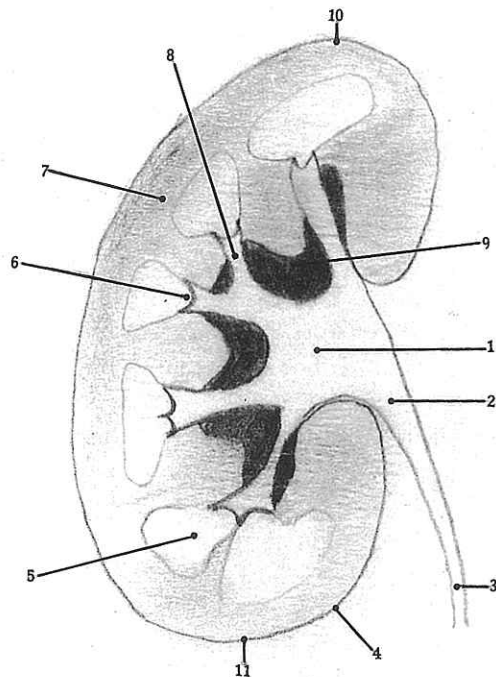
A : Αορτή

H : Ήπαρ

Χ.Κ.: Χοληδόχος κύστη

P : Πάγκρεας

Σ : Σπληνική καμπή παχέος εντέρου

**Εικόνα 3**

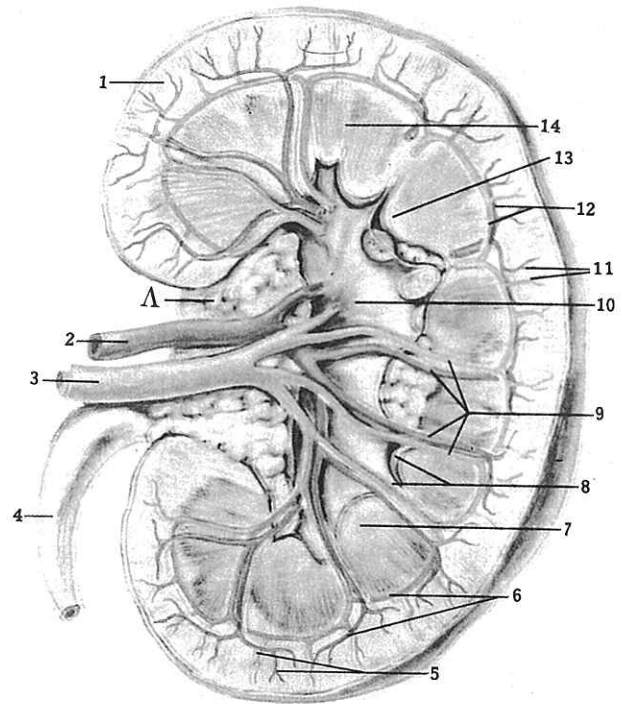
Σχηματική απεικόνιση της ανατομίας του νεφρού.

1. Νεφρική πύελος
2. Πυελοουρητηρική αναστόμωση
3. Ουρητήρας
4. Νεφρική κάψα
5. Μυελώδης ουσία του νεφρού
6. Νεφρική θηλή
7. Φλοιώδης ουσία του νεφρού
8. Ελάσσων κάλυξ
9. Λιπώδης ιστός στην περιοχή της νεφρικής πύελου
10. Άνω πόλος
11. Κάτω πόλος.

## ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Η μελέτη του ουροποιητικού συστήματος μπορεί να γίνει με διάφορες μεθόδους, που περιλαμβάνουν τις ακτινογραφικές μεθόδους (απλή ακτινογραφία, τομογραφία, ουρογραφία, νεφροτομογραφία), τη χρήση των ισοτόπων, την εφαρμογή των υπερήχων, την αξονική τομογραφία, καθώς και τη μέθοδο του μαγνητικού συντονισμού.

Οι ακτινογραφικές εξετάσεις του ουροποιητικού συστήματος είναι χρονικά οι παλαιότερες και εξακολουθούν να είναι στην καθημερινή χρήση. Η ακτινογραφική μελέτη γίνεται συνήθως με την εισαγωγή σκιαγραφικών ουσιών, που περιέχουν οργανικές ενώσεις του ιωδίου. Πριν από την εισαγωγή σκιαγραφικών ουσιών, πρέπει πάντοτε

**Εικόνα 4**

Επιμήκης τομή του νεφρού κοντά στις πύλες. Διαγράφονται ο φλοιός του νεφρού η μυελώδης ουσία και τα αγγεία.

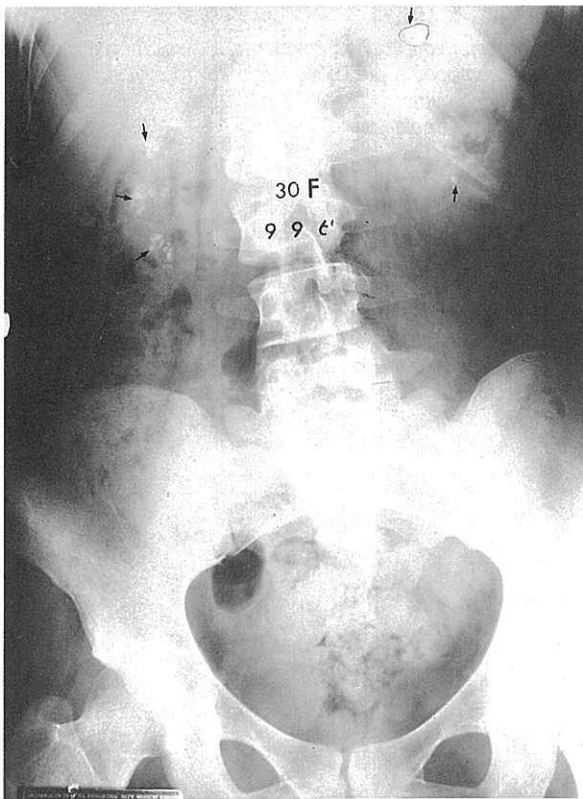
1. Φλοιώδης ουσία
2. Νεφρική αρτηρία
3. Νεφρική φλέβα
4. Ουρητήρας
5. Μεσολοβίδια αρτηρία και φλέβα
6. Τοξοειδής αρτηρία και φλέβα
7. Νεφρική πυραμίδα
8. Μικροί κάλυκες
9. Μεσολόβιες αρτηρίες και φλέβες
10. Μεγάλος κάλυκας
11. Μεσολοβίδια αρτηρία και φλέβα
12. Τοξοειδής αρτηρία και φλέβα
13. Νεφρική πυραμίδα στην μυελώδη ουσία
14. Μυελώδης ουσία.

να προηγείται η απλή ακτινογραφία της κοιλιακής χώρας, που περιλαμβάνει συνήθως την περιοχή από τον 11ο θωρακικό σπόνδυλο μέχρι 2 εκ. κάτω από την ηβική σύμφυση. Σε περίπτωση που το μέγεθος του αρρώστου δεν επιτρέπει την απεικόνιση όλης της κοιλιακής χώρας, γίνεται χρήση δύο ακτινογραφιών.

## ΑΠΛΗ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ

Η χρησιμότητα της απλής ακτινογραφίας στην ακτινογραφική εξέταση του ουροποιητικού συστήματος αποσκοπεί: 1) Στη διαπίστωση της ύπαρξης ή μη λίθων στους νεφρούς, κατά μήκος

των ουρητήρων, στην περιοχή της ουροδόχου κύστης, της ουρήθρας ή και σε όργανα που έχουν σχέση με το ουροποιητικό σύστημα, όπως π.χ. ο προστάτης ή η μήτρα. Στην ουρογραφία, η ύπαρξη των λίθων αυτών μπορεί να καλυφθεί από τη σκιαγραφική ουσία μετά την απέκκρισή της από τους νεφρούς ή μετά την εισαγωγή σκιαγραφικής ουσίας, όπως σε περίπτωση ανιούσας πυελογραφίας ή ύστερα από έγχυση σκιαγραφικής ουσίας με καθετήρα νεφροστομίας (Εικ. 5, 6-A, 6-B). 2) Η απλή ακτινογραφία της κοιλίας ως προκαταρκτική εξέταση βοηθάει στην πιστοποίηση της σωστής τοποθέτησης του αρρώστου, ώστε η εξέταση να περιλαμβάνει όλη την περιοχή των νεφρών, ουρητήρων και ουροδόχου κύστης. Συγχρόνως ελέγχεται η τεχνική της απεικόνισης των μαλακών μορίων της κοιλιακής χώρας, έτσι ώστε να είναι η πιο κατάλληλη για τον εξεταζόμενο



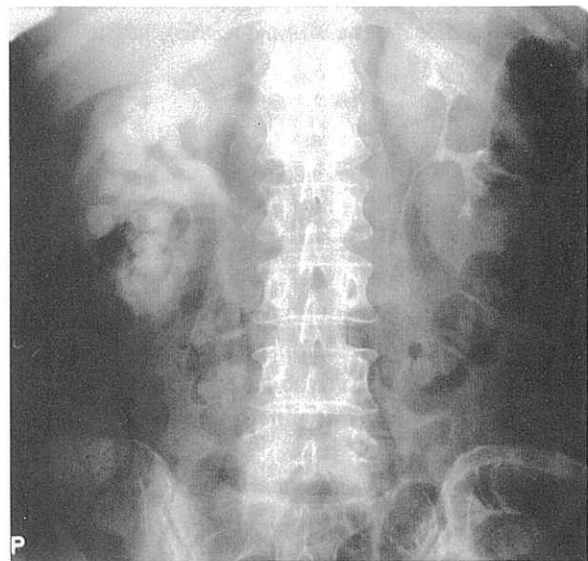
**Εικόνα 5**

Απλή ακτινογραφία της κοιλίας. Πρωτοπαθής υπερπαραθυρεοειδισμός. Νεφρασβέστωση των θηλών της μυελώδους ουσίας. Τα βέλη δείχνουν πολλαπλές επασβεστώσεις στην περιοχή που αντιστοιχεί στις θηλές των νεφρών και στους παρακείμενους νεφρικούς κάλυκες. Μετά την εισαγωγή της σκιαγραφικής ουσίας και την απέκκρισή της στις θηλές, οι επασβεστώσεις είναι δύσκολο ή αδύνατο να διαχωριστούν.



**Εικόνα 6-A**

Απλή ακτινογραφία της κοιλίας. Απεικονίζεται μεγάλος κορλλιοειδής λίθος στο δεξιό νεφρό που έχει το σχήμα του εκμαγείου του πυελοκαλυκικού συστήματος. Η σκιερότητα του είναι παρόμοια με τη σκιερότητα της σκιαγραφικής ουσίας, που μπορεί να καλύψει τον κορλλιοειδή λίθο δίνοντας την εντύπωση υδρονέφρωσης. Ευκολότερα μπορεί να καλυφθούν μικροί λίθοι, αν δεν προηγηθεί η απλή ακτινογραφία.



**Εικόνα 6-B**

Απεκκριτική Ουρογραφία. Ίδιος άρρωστος με την εικόνα 6-A. Παρατηρείται διάταση του πυελοκαλυκικού συστήματος, αποτέλεσμα της χρόνιας πυελονεφρίτιδας δεξιά, με σύστοιχη υδρονέφρωση. Ο μεγάλος κορλλιοειδής λίθος μπορεί να αγνοηθεί χωρίς την ύπαρξη της απλής ακτινογραφίας πριν από την έγχυση της σκιαγραφικής ουσίας και να θεωρηθεί σαν μέρος της υδρονέφρωσης. Ο αριστερός νεφρός δείχνει φυσιολογικό πυελοκαλυκικό σύστημα.

άρρωστο. Η τυχόν καθυστερημένη αλλαγή της τεχνικής, μετά την εισαγωγή της σκιαγραφικής ουσίας, θα ήταν μειονεκτική για το αποτέλεσμα της εξέτασης. 3) Σε περίπτωση που προηγήθηκε εξέταση του στομάχου ή του παχέος εντέρου είναι δυνατό να υπάρχουν κατάλοιπα βαρίου που θα εμπόδιζαν τη λεπτομερή και επαρκή απεικόνιση του ουροποιητικού συστήματος. Όταν υπάρχει σημαντικό κατάλοιπο βαρίου στον εντερικό σωλήνα, πρέπει να αναβάλλεται η εξέταση και να γίνεται ύστερα από την αποβολή των υπολειμμάτων του βαρίου. Αυτό συνήθως μπορεί να γίνει με την βοήθεια υποκλυσμού ή και τη χορήγηση καθαρτικών και επανέλεγχο πριν από την εισαγωγή του ιωδιούχου σκευάσματος για τη λεπτομερή εξέταση του ουροποιητικού συστήματος. 4) Τέλος η απλή ακτινογραφία μπορεί να μας δείξει την ύπαρξη άλλων παθολογικών καταστάσεων στην περιοχή της κοιλίας, όπως η εντερική απόφραξη, ο παραλυτικός ειλεός, η ύπαρξη ασκίτη ή παθολογικές καταστάσεις παρακειμένων οργάνων, όπως η χολολιθίαση, η χρόνια παγκρεατίτιδα που μπορεί να συνυπάρχει με επασβεστώσεις, ηπατοσπληνομεγαλία, αορτικό ανεύρυσμα, ή οι όγκοι μαλακών μορίων.

#### ΑΠΕΚΚΡΙΤΙΚΗ ΟΥΡΟΓΡΑΦΙΑ

Η προετοιμασία του αρρώστου για την ενδοφλέβιο ουρογραφία γίνεται μετά από τη χορήγηση καθαρτικού τη νύχτα πριν από την εξέταση της επόμενης ημέρας. Δεν πρέπει να χορηγείται στερεά τροφή μετά το δείπνο. Ο άρρωστος μπορεί να πάρει υγρά από το στόμα μέχρι λίγες ώρες πριν από την εξέταση. Η αφυδάτωση πρέπει να αποφεύγεται. Είναι σκόπιμο να μην υπάρχει τροφή στο στομάχι πριν από την εξέταση γιατί έτσι ελαττώνεται ο κίνδυνος αναρρόφησης σε περίπτωση εμέτου μετά την ενδοφλέβιο χορήγηση του ιωδιούχου σκευάσματος. Η παρενέργεια αυτή δεν είναι σπάνια, όμως, δεν αποτελεί αιτία αναβολής ή καθυστέρησης της εξέτασης.

Για το μηχανισμό της απέκκρισης της σκιαγραφικής ουσίας και της ακτινοσκοπιότητας που αποκτούν οι νεφροί και το εκφορητικό σύστημα, είναι χρήσιμο να θυμηθούμε με συντομία τη φυσιολογία της απέκκρισης των ιωδιούχων σκευασμάτων.

Όπως είναι γνωστό, ο βενζοϊκός δακτύλιος του ιωδιούχου σκευάσματος έχει τρία άτομα ιωδίου. Τα σκευάσματα αυτά φέρονται στο εμπόριο με διάφορα ονόματα, όπως Ultravist 300, Omni-

paque 300, Isovist Imagopaque, Iopamiro κ.λ.π. Το ιωδιούχο σκευάσμα μεταφέρεται με το αίμα των φλεβικών αγγείων στη μικρή κυκλοφορία και τελικά με την αορτή στις νεφρικές αρτηρίες, για να φτάσει στα μαλπιγιανά σωμάτια όπου γίνεται η διήθηση του ιωδίου. Το ιώδιο δεν επαναρροφάται στα νεφρικά σωληνάκια, σε αντίθεση με το νερό που επαναρροφάται. Έτσι η σκιαγραφική ουσία κατά τη δίοδο της από τα ουροφόρα σωληνάκια ύστερα από τη μεγάλη επαναρρόφηση του νερού, αυξάνεται πολύ σημαντικά σε πυκνότητα. Με τον τρόπο αυτό τα απεκκρινόμενα ούρα αποκτούν μεγάλη ακτινοσκοπιότητα. Στην ανασκόπηση αυτή της φυσιολογίας της απέκκρισης του ιωδίου πρέπει ακόμη να θυμηθούμε την οσμωτική διουρητική ενέργεια που έχει το υπέρτονο ιωδιούχο σκιαγραφικό παρασκεύασμα. Στην περίπτωση νεφρικής ανεπάρκειας μέρος της απέκκρισης γίνεται από το ήπαρ, στα χοληφόρα αγγεία και στη συνέχεια στον εντερικό σωλήνα. Έτσι πολλές φορές είναι δυνατό στην ακτινογράφιση της κοιλιακής χώρας, 24 ώρες αργότερα, να δούμε να σκιαγραφείται η χοληδόχος κύστη και το παχύ έντερο. Σε περίπτωση νεφρικής και ηπατικής ανεπάρκειας η απέκκριση της ιωδιούχου ουσίας γίνεται από το βλεννογόνο του λεπτού εντέρου με σκιαγράφιση κυρίως του παχέος εντέρου όπου, όπως ξέρουμε, γίνεται σημαντική απορρόφηση του νερού, με αποτέλεσμα τη συμπύκνωση της σκιαγραφικής ουσίας.

Ο αρχικός όρος – ενδοφλέβιος πυελογραφία – που υποδηλώνει τη σκιαγράφιση και μελέτη της νεφρικής πυέλου δεν είναι ακριβής σήμερα. Η χρησιμοποίηση των οργανικών ενώσεων ιωδίου μεγάλης πυκνότητας μας δίνει μια αδρή μεν πληροφορία της νεφρικής λειτουργίας αλλά λεπτομερή ακτινομορφολογική εικόνα ολόκληρου του ουροποιητικού συστήματος. Η ονομασία «απεκκριτική ουρογραφία» μας θυμίζει ακόμη τη λειτουργία της απέκκρισης του ιωδίου από το νεφρικό παρέγχυμα. Αυτό σκιαγραφείται (νεφρογράμμο) εκτός από το πυελοκαλυκτικό σύστημα, τους ουρητήρες και την κύστη. Ακόμη μας δείχνει την τυχόν διαφορετική απεκκριτική ικανότητα των δύο νεφρών, την καθυστέρηση στην απέκκριση ή την τέλεια έλλειψη απεκκριτικής λειτουργίας του ενός ή και των δύο νεφρών. Έτσι ακτινομορφολογικά, εκτός από τη νεφρική πυέλο, βλέπουμε σκιαγραφούμενο το νεφρικό παρέγχυμα, το περίγραμμα των νεφρών καθώς και το μέγεθός τους με μεγάλη ακρίβεια (Εικ. 1-Β). Τα