



➤ 4.1 ΛΙΘΟΙ ΤΟΥ ΟΥΡΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Από τα άλατα που αποβάλλονται με τα ούρα, πολλές φορές σχηματίζονται οι λίθοι ή «πέτρες στα νεφρά» όπως συνήθως λέγονται.

Η δημιουργία λίθων του ουροποιητικού συστήματος ή ουρολιθίαση είναι παθολογική κατάσταση γνωστή από τους αρχαίους χρόνους. Συνήθως οι λίθοι σχηματίζονται στους νεφρούς (νεφρική πύελο και νεφρικά σωληνάρια) και στην ουροδόχο κύστη.

Τα τελευταία χρόνια, στις αναπτυγμένες χώρες η συχνότητα εμφάνισης λίθων στους νεφρούς παρουσιάζει αύξηση, ενώ παρατηρείται μείωση στα περιστατικά εμφάνισης λίθων στην ουροδόχο κύστη. Υπολογίζεται πως το 5% του πληθυσμού θα αποκτήσει το πρόβλημα για μια φορά κατά τη διάρκεια της ζωής του.

Τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης λίθων έχουν οι άνδρες.



Οι παράγοντες στους οποίους οφείλεται η δημιουργία των λίθων και λέγονται προδιαθεσικοί παράγοντες, είναι:

- η προδιάθεση του ατόμου
- η κληρονομικότητα
- οι ανατομικές βλάβες
- η κακή διατροφή
- η απέκκριση μεγάλων ποσοτήτων αδιάλυτων ουσιών
- κυρίως η μη λήψη υγρών - ιδίως νερού - τα οποία κατά κάποιο τρόπο, ξεπλένουν τα ουροφόρα σωληνάρια και εμποδίζουν το σχηματισμό λίθων.

Οι περισσότεροι λίθοι του ουροποιητικού συστήματος αποτελούνται είτε από μία ουσία (π.χ. ουρικό οξύ), είτε από περισσότερες (π.χ. οξαλικό ασβέστιο και φωσφορικά άλατα). Συνήθως έχουν για "πυρήνα" ένα ξένο σώμα (π.χ. επιθήλιο ή βλέννη) πάνω στο οποίο προσκολλώνται τα άλατα που αποβάλλονται με τα ούρα. Οι ενώσεις αυτές που δημιουργούν τους λίθους, έχουν μικρή διαλυτότητα που επηρεάζεται πολύ από το pH.

Το μέγεθός τους διαφέρει κατά περίπτωση, και δημιουργεί ανάλογα συμπτώματα, από απλό βάρος στην περιοχή των νεφρών έως και έντονο πόνο, που χαρακτηρίζεται ως **κωλικός του νεφρού**. Στις περιπτώσεις αυτές, ο πόνος είναι ιδιαίτερα

έντονος και για την ανακούφισή του απαιτούνται ισχυρά παυσίπονα. Συνήθως συνοδεύεται από αιματουρία. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις που οι λίθοι δεν γίνονται αντιληπτοί, παρά μόνο από τυχαίες ακτινογραφίες ή υπερηχογραφήματα νεφρών-ουρητήρων και ουροδόχου κύστεως. Οι κίνδυνοι που διατρέχουν τα άτομα που πάσχουν από ουρολιθίαση, είναι η υδρονέφρωση ή η καταστροφή των νεφρών κ.λ.π. Γι' αυτό στις περιπτώσεις αυτές επιβάλλεται η λιθοτριψία ή η χειρουργική επέμβαση.

► Είδη λίθων

Τα είδη των λίθων του ουροποιητικού με σειρά συχνότητας εμφάνισης αναφέρονται στον πίνακα που ακολουθεί

Είδος λίθου	Συχνότητα εμφάνισης
Οξαλικό και φωσφορικό ασβέστιο	45%
Οξαλικό ασβέστιο	35%
Φωσφορικό μαγνήσιο και φωσφορικό ασβέστιο	10%
Ουρικό οξύ	5%
Φωσφορικό ασβέστιο	1-3%
Κυστίνη - Ξανθίνη	1-2%

Πίνακας 4.1: Κυριότερα είδη λίθων των νεφρών.

Όπως φαίνεται στον πίνακα, τα περισσότερα είδη των λίθων περιέχουν ασβέστιο που μπορεί να είναι με τη μορφή του οξαλικού ασβεστίου, του φωσφορικού ασβεστίου ή μείγματος των δύο.

Οι λίθοι οξαλικού ασβεστίου είναι το αποτέλεσμα οξαλουρίας, (αποβολή μεγάλης ποσότητας οξαλικών αλάτων). Αντίθετα, η παρουσία λίθων φωσφορικού ασβεστίου, υποδηλώνει είτε υπερασβεστουρία, είτε pH ούρων υψηλότερο του φυσιολογικού.

Οι λίθοι φωσφορικών αλάτων δημιουργούνται όταν υπάρχουν στα ούρα υψηλές συγκεντρώσεις αμμωνίας, και ανθρακικών ιόντων. Τέτοιες συνθήκες έχουμε όταν στα ούρα υπάρχουν βακτήρια που διασπούν την ουρία σε αμμωνία, δηλαδή σε ουρολοιμώξεις. Γι' αυτό και παρουσιάζονται πιο συχνά σε γυναίκες ή άτομα με προδιάθεση για ουρολοιμώξεις.

Οι λίθοι του ουρικού οξέος δημιουργούνται σε άτομα με υπερουρικαιμία (μεγάλη αύξηση του ουρικού οξέος στο αίμα) και με pH ούρων χαμηλότερο του φυσιολογικού. Η διαλυτότητα του ουρικού οξέος μειώνεται σε όξινο περιβάλλον με αποτέλεσμα αυτό να δημιουργεί κρυστάλλους. Γι' αυτό συνιστάται σε αυτά τα άτομα να πίνουν καθημερινά λίγη σόδα, ώστε το pH των ούρων τους να γίνεται αλκαλικό.

Οι λίθοι κυστίνης και μάλιστα η επανεμφάνισή τους είναι η κύρια κλινική ένδειξη κυστινουρίας, δηλαδή της απώλειας μέσω των νεφρών του αμινοξέος κυστίνη.

Δημιουργούνται εύκολα σε ούρα με όξινο pH.

► Εξέταση των λίθων

Η εξέταση των λίθων είναι συνήθως προαιρετική και χρησιμοποιείται για τον καθορισμό της σύστασής τους και το σχεδιασμό της θεραπείας. Σε μερικούς όμως ασθενείς, είναι απαραίτητη για να προσδιοριστεί η παθολογική αιτία η οποία προκαλεί το σχηματισμό τους.

Κατ' αρχάς γίνεται η προκαταρτική εξέταση, στην οποία αναφέρονται τα μακροσκοπικά χαρακτηριστικά (χρώμα, μορφή, σχήμα, υφή, μέγεθος, βάρος κ.λ.π.). Κατόπιν, ο λίθος πλένεται και αφού στεγνώσει λειοτριβείται σε γουδί ώστε να γίνει σκόνη ή μικρά τεμάχια σε μέγεθος κεφαλής καρφίτσας. Στη συνέχεια, ακολουθεί η ποιοτική ανάλυση, που γίνεται με απλές χημικές μεθόδους έχοντας σκοπό τη διαπίστωση της σύστασής του.

► 4.2 ΑΝΟΡΓΑΝΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Η αναζήτησή των ανόργανων συστατικών δεν αφορά τη γενική εξέταση ούρων. Γίνεται μόνο όταν αναφέρεται στο παραπεμπτικό του γιατρού. Τα ανόργανα συστατικά που συνήθως ζητούνται είναι τα χλωριούχα, οι ηλεκτρολύτες (κάλιο, νάτριο), το ασβέστιο και ο φωσφόρος.

Η αναζήτησή τους, γίνεται κατά προτίμηση σε ούρα 24ώρου ή 12ώρου.

► Χλωριούχα

Τα ιόντα χλωρίου παίζουν σημαντικό ρόλο στην κατανομή του νερού, στη ρύθμιση της ωσμωτικής πίεσης και στην ισορροπία κατιόντων-ανιόντων στον εξωκυττάριο χώρο.

Προσλαμβάνονται με τα τρόφιμα και απορροφώνται πλήρως από τον γαστρεντερικό σωλήνα. Όταν βρίσκονται σε περίσσεια, αποβάλλονται με τα ούρα ως NaCl.

Ελάττωση μπορεί να προκύψει μετά από έντονη εφίδρωση σε εργασίες που απαιτούν μυϊκή κόπωση σε συνδυασμό με τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, σε αφυδάτωση από εμετούς ή εντερίτιδες, σε εγκαύματα και σε νεφρικές παθήσεις.

► Κάλιο

Το κάλιο είναι το κυριότερο ενδοκυτταρικό κατιόν. Απορροφάται από τον γαστρεντερικό σωλήνα και μεταφέρεται σε μικρό χρονικό διάστημα σε όλον τον οργανισμό, όπου μικρή ποσότητα προσλαμβάνεται από τα κύτταρα. Η περίσσεια του ιόντος διηθείται από τους νεφρούς και αποβάλλεται μέσω των ούρων.

Σε μείωση του καλίου τα άτομα εμφανίζουν μυϊκή αδυναμία έως παράλυση είναι ευέξαπτα και έχουν ταχυκαρδία που καταλήγει σε καρδιακή ανακοπή.

Αντίθετα, σε **μεγάλη αύξηση** παρατηρείται σύγχυση, γενική αδυναμία, αδυναμία των αναπνευστικών μυών, μείωση του καρδιακού ρυθμού και καρδιακή ανακοπή.

➤ **Νάτριο**

Το νάτριο είναι το κύριο κατιόν του εξωκυτταρικού υγρού και παίζει βασικό ρόλο στην ρύθμιση της κατανομής του νερού.

Τα ιόντα νατρίου εισέρχονται στον οργανισμό μέσω των τροφών και απορροφούνται πλήρως από τον γαστρεντερικό σωλήνα. Η περίσσειά τους αποβάλλεται μετά από διήθηση στα νεφρά μέσω των ούρων.

Αύξηση του νατρίου στο πλάσμα συνήθως αποδίδεται σε αποβολή νερού, που δεν ακολουθείται από αντίστοιχη αποβολή νατρίου. Σπανιότερα οι καταστάσεις αυτές έχουν άλλες αιτιολογίες όπως διαβήτης, κίρρωση του ήπατος, νεφρωσικό σύνδρομο, υπερέκκριση ορμονών, κ.ά.

Μείωση του νατρίου στο πλάσμα προέρχεται συνήθως από ελλιπή πρόσληψη από τις τροφές, από έντονη εφίδρωση, εμετό και διάρροια.

Επίσης, μείωση λόγω υπερβολικής αποβολής μέσω των ούρων μπορεί να προκύψει από λάθος επιλογή, χρήση ή δοσολογία διουρητικών.

➤ **Ασβέστιο**

Το ποσό του ασβεστίου στο ανθρώπινο σώμα ανέρχεται στο 1kg περίπου με το 99% να βρίσκεται στο σκελετό. Το υπόλοιπο 1% βρίσκεται κυρίως ως εξωκυτταρικό ιόν.

Τα όργανα που ρυθμίζουν την συγκέντρωσή του στον οργανισμό είναι: ο γαστρεντερικός σωλήνας, όπου απορροφάται, ο σκελετός και οι νεφροί, όπου κατά την επαναρρόφηση, το 98% περίπου του ασβεστίου επανέρχεται στην κυκλοφορία.

Σε ασθενείς με διαταραχές στο μεταβολισμό του ασβεστίου ελέγχεται η συγκέντρωσή του στο πλάσμα και σε ούρα εικοσιτετραώρου.

➤ **Φωσφόρος**

Ο φωσφόρος αποτελεί το 1% του βάρους του ατόμου. Το μεγαλύτερο ποσοστό του βρίσκεται στα οστά και στα δόντια, ενώ λιγότερο, μέσα στα κύτταρα. Μόνο το 1% του συνολικού φωσφόρου βρίσκεται στα υγρά του σώματος και μπορεί να είναι είτε δεσμευμένο σε οργανικές ουσίες (φωσfolιπίδια), είτε σε ανόργανη μορφή (ιόντα HPO_2^- και H_2PO_4^-). Η ανόργανη μορφή είναι αυτή που μετρίεται στα εργαστήρια, σε ούρα 24ώρου.

Σε φυσιολογικές καταστάσεις, η ποσότητα του φωσφόρου που απορροφάται από το έντερο είναι ίση με αυτή που αποβάλλεται από τους νεφρούς. Υπολογίζεται ότι το 80-95% του φωσφόρου επαναρροφάται στους νεφρούς και μόνο το 5-20% εμφανίζεται στα ούρα.

➤ 4.3 ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Τα οργανικά συστατικά που ζητούνται κατά τις ειδικές εξετάσεις ούρων, είναι: **η ουρία, το ουρικό οξύ, η κρεατινίνη και η αμυλάση**. Ο προσδιορισμός τους στα ούρα γίνεται με τις ίδιες μεθόδους με τις οποίες γίνεται και στον ορό του αίματος.

➤ Ουρία

Η ουρία είναι το τελικό προϊόν του μεταβολισμού των πρωτεϊνών στον άνθρωπο. Παράγεται από ένζυμα των κυττάρων του ήπατος και αποβάλλεται κυρίως μέσω των νεφρών. Ένα πολύ μικρό ποσοστό (περίπου 10%) απεκκρίνεται από το γαστρεντερικό σωλήνα και το δέρμα.

Αύξηση της ουρίας μπορεί να προκληθεί από πολλές παθήσεις του ουροποιητικού συστήματος, αλλά και από άλλες αιτίες (αφυδάτωση, αυξημένη κατανάλωση πρωτεϊνών, θεραπεία με κορτιζόλη κ.ά.). Γι' αυτό και η μέτρηση μόνο της ουρίας δεν δίνει αρκετές πληροφορίες. Συνήθως συνδυάζεται με παράλληλη μέτρηση και της κρεατινίνης.

Μείωση της ουρίας υποδηλώνει χαμηλότερη του φυσιολογικού κατανάλωση πρωτεϊνών, νέκρωση των νεφρικών σωληναρίων ή σοβαρή ηπατοπάθεια.

➤ Ουρικό οξύ

Το ουρικό οξύ είναι το κύριο προϊόν του καταβολισμού των πουρινών. Αυτές είναι η αδενίνη και η γουανίνη και αποτελούν συστατικά του πυρινηκού οξέος που βρίσκεται στο μόριο των πυρινοπρωτεϊνών. Το μεγαλύτερο ποσοστό του ουρικού οξέος που αποβάλλεται με τα ούρα, οφείλεται στην αποικοδόμηση ενδογενών πουρινών και όχι στο μεταβολισμό αυτών που προσλαμβάνονται με τις τροφές. Κατά τη διήθηση των ούρων στους νεφρούς το 75% του ουρικού οξέος απεκκρίνεται, ενώ το υπόλοιπο επαναρροφάται και εκκρίνεται στο έντερο. Η μέτρηση του ουρικού οξέος γίνεται στον ορό αίματος και στα ούρα.

Η αύξηση του ουρικού οξέος υποδηλώνει τον κίνδυνο ουρικής αρθρίτιδας, δημιουργίας λίθων ουρικού οξέος ή άλλων νεφροπαθειών. Η ουρική αρθρίτιδα είναι νόσος που προσβάλλει τις αρθρώσεις και τους νεφρούς με κύριο βιοχημικό χαρακτηριστικό της το υψηλό επίπεδο ουρικού οξέος στο αίμα. Η φλεγμονή στις αρθρώσεις προκαλείται από την κατακρήμνιση κρυστάλλων ουρικού νατρίου ή ουρικού οξέος και συνήθως προσβάλλει άνδρες μεγάλης ηλικίας.

Μείωση του ουρικού οξέος στα ούρα έχουμε σε παθήσεις του νεφρού. Σε αυτές τις περιπτώσεις δεν απεκκρίνεται στα ούρα, οπότε αυξάνει στο αίμα.

Σημείωση: Η ταυτόχρονη παρουσία ουρικού οξέος, ουρίας και κρεατινίνης επιβεβαιώνει ότι το εξεταζόμενο δείγμα είναι ούρα.

► Κρεατινίνη

Η κρεατινίνη είναι η άνηδρη μορφή της κρεατίνης. Η σύνθεσή της γίνεται στο ήπαρ, τα νεφρά και το πάγκρεας. Μεταφέρεται μέσω του αίματος σε άλλα όργανα όπως τους μυς και τον εγκέφαλο. Εκεί μετατρέπεται σε φωσφοκρεατινίνη, ουσία που αποτελεί πηγή ενέργειας. Η ποσότητα της κρεατινίνης εξαρτάται από την ηλικία το φύλο και τη μυϊκή μάζα του ανθρώπου. Ως εκ' τούτου, είναι περισσότερη στους άνδρες. Μικρό ποσοστό της κρεατινίνης του αίματος αποβάλλεται με τα ούρα.

Αύξηση της κρεατινίνης στα ούρα έχουμε σε ασθένειες των μυών και σε εμπύρετα λοιμώδη νοσήματα.

Μείωση δε σε μυϊκή ατροφία, αναιμίες και σε νεφρική ανεπάρκεια, οπότε δεν αποβάλλεται στα ούρα.

► Αμυλάση

Η αμυλάση ή διαστάση είναι ένζυμο που παράγεται στο πάγκρεας και συμβάλλει στη διάσπαση του αμύλου στο δωδεκαδάκτυλο. Βρίσκεται, εκτός του παγκρέατος, στο ήπαρ, στους μυς και στους σιελογόνους αδένες. Έχει μικρό μοριακό βάρος, γι' αυτό διηθείται και βρίσκεται στα ούρα. Η ποσότητά της, τόσο στο αίμα, όσο και στα ούρα είναι σταθερή.

Αύξηση της αμυλάσης έχουμε στην παγκρεατίτιδα και σε απόφραξη του παγκρεατικού πόρου. Στις καταστάσεις αυτές, η αμυλάση των ούρων, παραμένει αυξημένη για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα απ' ό,τι η αμυλάση του ορού.

Μείωση της αμυλάσης έχουμε σε νέκρωση του ήπατος και γενικά σε μεγάλη ηπατική βλάβη.

► 4.4 ΦΑΡΜΑΚΑ ΣΤΑ ΟΥΡΑ

Η συγκέντρωση πολλών φαρμάκων στα βιολογικά υγρά συσχετίζεται με τη φαρμακολογική τους δράση. Τα σκευάσματα αυτά πρέπει να χορηγούνται σε τέτοιες ποσότητες ώστε οι συγκεντρώσεις τους να παραμένουν στο θεραπευτικό εύρος. Αν ξεπεραστεί η ανώτατη τιμή, που είναι συγκεκριμένη για το καθένα ξεχωριστά, υπάρχει κίνδυνος δηλητηρίασης. Η τοξικολογία ασχολείται με την ανίχνευση των φαρμάκων σε περιπτώσεις εξιχνίασης εγκληματικών πράξεων, θανάτων κ.λ.π.

Η ανίχνευση των φαρμάκων στα βιολογικά υγρά γίνεται σε άτομα που κάνουν χρόνια χρήση φαρμάκων και παρουσιάζουν ελαφρά συμπτώματα δηλητηρίασης, σε καταστάσεις φαρμακευτικής δηλητηρίασης ή σε άτομα που έχουν κάνει χρήση παράνομων ουσιών (ναρκωτικές ουσίες, αλκοόλ κ.λ.π.).

Συνήθεις εξετάσεις είναι η ανίχνευση σαλικυλικών, βαρβιτουρικών, χλωραμφενικόλης, αρσενικούχων ουσιών και η ανίχνευση αλκοόλης.

➤ Σαλικυλικά

Τα φάρμακα που περιέχουν σαλικυλικά είναι η ασπιρίνη και όλα όσα την έχουν σαν βάση, όπως για παράδειγμα το Salospir. Πολλές φορές συμβαίνει να γίνει λήψη τέτοιων φαρμάκων σε μεγάλη δοσολογία είτε κατά λάθος (π.χ. παιδιά) είτε σκοπίμως σε απόπειρες αυτοκτονίας.

➤ Βαρβιτουρικά

Τα σκευάσματα που περιέχουν βαρβιτουρικά δίδονται με ιατρική συνταγή, είτε ως παυσίπονα είτε ως ηρεμιστικά. Αποβάλλονται με τα ούρα σε μεγάλο ποσοστό και έτσι σε χρόνια λήψη ή σε περιπτώσεις δηλητηριάσεων είναι δυνατή η ανίχνευσή τους. Μπορούν επίσης να μετρηθούν και σε δείγματα ορού αίματος αλλά και σε γαστρικό υγρό.

➤ Χλωραμφενικόλη

Η χλωραμφενικόλη χρησιμοποιείται σαν αντιβακτηριακός παράγοντας. Εμποδίζει την πρωτεϊνσύνθεση στους προκαρυωτικούς οργανισμούς. Απορροφάται γρήγορα από τον γαστρεντερικό σωλήνα, μεταφέρεται σε όλους τους ιστούς και συγκεντρώνεται στο εγκεφαλονωτιαίο υγρό. Ο μεταβολισμός της γίνεται στο ήπαρ, γι' αυτό και η συγκέντρωσή της αυξάνεται σε περιπτώσεις ηπατοπάθειας. Αντίθετα, οι νεφροπάθειες δεν παίζουν ιδιαίτερο ρόλο στη συγκέντρωση του φαρμάκου. Οι παρενέργειες της περιλαμβάνουν προβλήματα του καρδιαγγειακού συστήματος, αναιμία και αύξηση της συγκέντρωσης του σιδήρου στον ορό.

➤ Σκευάσματα αρσενικού

Αντίθετα με την άποψη που επικρατεί στην κοινή γνώμη οι ουσίες που περιέχουν αρσενικό δεν συναντώνται συχνά σε δηλητηριάσεις. Οφείλονται συνήθως σε κακή χρήση των εντομοκτόνων ή ζιζανιοκτόνων που περιέχουν την ουσία αυτή. Το αρσενικό ενώνεται πολύ εύκολα με τις πρωτεΐνες και προκαλεί αναστολή της δράσης σημαντικών ενζύμων. Τα βιολογικά υγρά που επιλέγονται για την ανίχνευσή του είναι το αίμα και τα ούρα. Τα ούρα αποτελούν καλύτερο υλικό αφού η παρουσία του αρσενικού μπορεί να διαπιστωθεί και σε μεγάλο χρονικό διάστημα μετά τη δηλητηρίαση.

➤ Αλκοόλη

Η αλκοόλη είναι τοξική ουσία και ανιχνεύεται στο αίμα και τα ούρα.

Η χρήση της μπορεί να προκαλέσει πέρα από τα συμπτώματα μέθης, βαριά δηλητηρίαση μέχρι θανατηφόρο κώμα. Ο προσδιορισμός της στο αίμα ζητείται, εκτός των περιπτώσεων δηλητηρίασης και κώματος, για την διερεύνηση των αιτίων τροχαίων ατυχημάτων.

Το ποσό της αλκοόλης που μπορεί να προκαλέσει δηλητηρίαση, είναι διαφορετικό από άτομο σε άτομο και επηρεάζεται από παράγοντες όπως είναι: η σωματική διά-

πλαση, ο ρυθμός λήψης και απορρόφησής της, η παρουσία φαρμάκων, η ανοχή καθώς και ο εθισμός του ατόμου σ' αυτήν. Πάντως, όλα τα άτομα βρίσκονται σε κατάσταση μέθης όταν η συγκέντρωση της αλκοόλης στο αίμα είναι πάνω από 350 mg/dL.

Η συγκέντρωση της αλκοόλης στα ούρα δεν συσχετίζεται με την αντίστοιχη στο αίμα. Έτσι, όταν ζητείται η μέτρησή της σ' αυτά, πρέπει να συλλεγούν δύο δείγματα, με διαφορά 30 λεπτών. Όταν τα δείγματα συντηρηθούν στο ψυγείο (4° C), η συγκέντρωση της αλκοόλης παραμένει σταθερή για δύο μέρες.

Τέλος, αναφέρουμε ότι η μέτρησή της για να είναι αξιόπιστη πρέπει να γίνεται με ειδικές μεθόδους όπως είναι η χρωματογραφία, που είναι μέθοδος αναφοράς και χρησιμοποιείται στα τοξικολογικά εργαστήρια.

► Ανίχνευση φαρμάκων

Γενικά το πιο χρήσιμο βιολογικό υγρό για τον έλεγχο των φαρμάκων είναι τα ούρα. Αυτό συμβαίνει γιατί τόσο τα φάρμακα όσο και οι μεταβολίτες τους απομακρύνονται γρήγορα από το αίμα, ενώ αντίθετα, παραμένουν στα ούρα για μεγάλα σχετικά διαστήματα, και μάλιστα σε υψηλές συγκεντρώσεις.

Τα τελευταία χρόνια, παρατηρείται συνεχής αλλαγή στα σκευάσματα που χρησιμοποιούνται για φαρμακευτικούς σκοπούς. Το ίδιο ισχύει και για τις ουσίες στις οποίες γίνεται χρήση για «ψυχαγωγία». Για το λόγο αυτό πρέπει τα εργαστήρια που ασχολούνται με την ανίχνευση φαρμακευτικών ουσιών σε βιολογικά υγρά να γνωρίζουν τόσο τις ουσίες που κυκλοφορούν όσο και τις μεθόδους ανίχνευσής τους.

Μερικά φάρμακα όπως τα σαλικυλικά, μετριοούνται με χρωματομετρικές μεθόδους. Τελευταία εφαρμόζονται και ανοσοχημικές μέθοδοι. Σ' αυτές βασίζονται οι σύγχρονοι αναλυτές που κυκλοφορούν στο εμπόριο. Ένας μάλιστα απ' αυτούς έχει τη δυνατότητα μέτρησης μέχρι και 300 διαφορετικών φαρμάκων με ταχύτητα και ακρίβεια, γι' αυτό είναι απαραίτητος για τα κέντρα δηλητηριάσεων.

Τέλος, αναφέρουμε ότι για την ανίχνευση των φαρμάκων, έχουν αναπτυχθεί πολλές μέθοδοι που βασίζονται στη χρωματογραφία, είναι πολύ εξειδικευμένες και αναφέρονται σαν μέθοδοι αναφοράς.

Μια απλή μέθοδος για τα σαλικυλικά που μπορεί να εφαρμοστεί στο εργαστήριο, είναι η παρακάτω:

Αρχή μεθόδου: Στηρίζεται στην αντίδραση των σαλικυλικών με τον χλωριούχο σίδηρο, οπότε παράγεται ιώδες χρώμα.

Τεχνική:

- Βάζουμε 5 mL ούρων σε σωληνάριο.
- Προσθέτουμε 5 σταγόνες διαλύματος χλωριούχου σιδήρου 10%.
- Σχεδόν αμέσως παρατηρείται ιώδης χροιά που διατηρείται αρκετή ώρα.
- Όταν τα ούρα έχουν pH αλκαλικό, τότε η εμφάνιση του χρώματος καθυστερεί.

➤ 4.5 ΟΡΜΟΝΕΣ ΣΤΑ ΟΥΡΑ

Οι ορμόνες που συνήθως, ζητούνται για προσδιορισμό σε ούρα 24ώρου είναι κυρίως:

- της υπόφυσης
- των επινεφριδίων
- των ωοθηκών
- των όρχεων.

1. Ορμόνες της υπόφυσης

Απ' όλες τις ορμόνες της υπόφυσης, ενδιαφέρον για μέτρηση στα ούρα, παρουσιάζουν **οι γοναδοτρόποι ορμόνες** (θυλακινोटρόπος και ωχρινोटρόπος).

Η θυλακινोटρόπος προκαλεί ωρίμανση και αύξηση του ωοθυλακίου ενώ η ωχρινोटρόπος επιδρά στις φάσεις λειτουργίας του ώριμου ωοθυλακίου, στη μετατροπή του σε ωχρό σωματίο και παράλληλα ρυθμίζει τις ορμόνες που παράγονται απ' αυτό.

2. Ορμόνες των επινεφριδίων

Τα επινεφρίδια αποτελούνται από δύο μοίρες, **τη φλοιώδη και τη μυελώδη**. Από τη φλοιώδη μοίρα παράγονται πολλές ορμόνες, μεταξύ των οποίων και **οι γεννητικές, ανδροστερόνη, δεϋδροανδροστερόνη, ισοανδροστερόνη και οιστρόνη**, οι οποίες μας ενδιαφέρουν στην προκειμένη περίπτωση.

Κατά το μεταβολισμό των παραπάνω ορμονών, παράγονται τα 17-κετοστεροειδή, που ανέρχονται σε 10-20 mg στους άνδρες, και σε 5-15 mg στις γυναίκες, σε ούρα 24ώρου.

Σε αυξημένη παραγωγή των γεννητικών ορμονών παρουσιάζεται το επινεφριδιογεννητικό σύνδρομο. Τα συμπτώματα του οποίου εξαρτώνται από την ηλικία του ασθενούς. Έτσι, στα παιδιά έχουμε πρόωρη ήβη, στους έφηβους πρόωρο ανδρισμό, ενώ στα ώριμα άτομα, υπεργεννητισμό ή ετερογεννητισμό (ανδρικά χαρακτηριστικά στις γυναίκες και γυναικεία χαρακτηριστικά στους άνδρες).

Σε υπολειτουργία του φλοιού των επινεφριδίων προκαλείται η νόσος του Addison, που χαρακτηρίζεται από μυϊκή εξασθένηση, με πόνους στους μυς και στα οστά και αυξημένη αποβολή ηλεκτρολυτών.

3. Ορμόνες των ωοθηκών

Από τις ωοθήκες παράγονται: **η προγεστερόνη και τα οιστρογόνα** (ωοθυλακίνη,

οιστρόνη, οιστρόλη και οιστραδιόλη).

Η προγεστερόνη, παράγεται από το ωχρό σωματίο και συμβάλλει στην κατακράτηση του κύηματος. Όταν σχηματισθεί ο πλακούντας εκκρίνεται σε μεγάλη ποσότητα απ' αυτόν. Μεταβολίτης της είναι η πρεγναδιόλη, ο προσδιορισμός της οποίας στα ούρα είναι απαραίτητος για την παρακολούθηση της εγκυμοσύνης.

Τα οιστρογόνα συμβάλλουν στη διαμόρφωση των δευτερευόντων χαρακτηριστικών του φύλου. Προετοιμάζουν τη μήτρα να δεχτεί το κύημα, προκαλούν την παραγωγή και ωρίμανση του ωαρίου και εμποδίζουν την παραγωγή της θυλακινोटρόπου ορμόνης της υπόφυσης, ώστε κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης να μην εμφανίζεται έμμηνος ρύση. Προσδιορίζονται στα ούρα σε περιπτώσεις ανώμαλου κύκλου την 13^η και 14^η ημέρα. Κατά την κύηση γίνονται ανά μήνα μετά τον τρίτο, με σκοπό την παρακολούθηση της έκβασης της εγκυμοσύνης ή κάποιας θεραπείας που εφαρμόζεται.

Με την εμφύτευση του γονιμοποιημένου ωαρίου στο ενδομήτριο εκκρίνεται η **χοριακή γοναδοτροπίνη (hCG)**, που συμβάλλει στη διατήρηση του ωχρού σωματίου. Κατά την 8^η εβδομάδα της κύησης προσδιορίζονται στα ούρα 24ώρου τα υψηλότερα επίπεδα της ορμόνης αυτής. Αντίθετα, κατά τον 4^ο μήνα οι τιμές της γοναδοτροπίνης μειώνονται.

4. Ορμόνες των όρχεων

Από τις γοναδοτρόπους ορμόνες της υπόφυσης η θυλακινोटρόπος ορμόνη συμβάλλει στη σπερματογένεση, ενώ η ωχρινोटρόπος στη διέγερση των διαμέσων κυττάρων των όρχεων, για την παραγωγή των ορμονών. Οι ορμόνες που παράγονται λέγονται **ανδρογόνοι** και είναι:

- η τεστοστερόνη
- η ανδροστερόνη
- η ανδροστενδιόνη
- η ανδροστανδιόλη κ.λ.π.

Οι ορμόνες αυτές συμβάλλουν:

- στη διαμόρφωση των δευτερευόντων χαρακτήρων του φύλου (π.χ. τριχοφυΐα)
- στη μεγέθυνση των γεννητικών οργάνων
- στη ρύθμιση της εκκριτικής τους λειτουργίας.

Τα προϊόντα του μεταβολισμού αυτών των ορμονών αποβάλλονται με τα ούρα και είναι τα 17-κετοστεροειδή. Ο προσδιορισμός τους χρειάζεται για τον έλεγχο της ορμονικής λειτουργίας των όρχεων. Επισημαίνουμε ότι το ποσό των 17-κετοστεροειδών στα ούρα, στους μεν άνδρες προέρχεται κατά τα 2/3 από τα επινεφρίδια και το 1/3 από την τεστοστερόνη των όρχεων, στις δε γυναίκες μόνο από τα επινεφρίδια, γι' αυτό και παραμένει σταθερό, ενώ στους άνδρες όταν αρχίζει η λειτουργία των όρχεων (10^ο έτος περίπου), το ποσό των 17-κετοστεροειδών αυξάνει προοδευτικά.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

- Οι ουσίες που βρίσκονται στα ούρα, αλλά προσδιορίζονται μετά από «ειδική» παραγωγή του γιατρού αποτελούν τις «ειδικές εξετάσεις» ούρων και δεν περιλαμβάνονται στη Γενική Ούρων.
- Οι εξετάσεις αυτές, έχουν σχέση με τα ανόργανα και οργανικά συστατικά των ούρων.
- Τα ανόργανα συστατικά αποτελούν: το ασβέστιο, οι ηλεκτρολύτες (κάλιο, νάτριο), τα χλωριούχα, και ο φώσφορος.
- Τα οργανικά συστατικά αποτελούν: η ουρία, η κρεατινίνη, το ουρικό οξύ και η αμυλάση.
- Οι λίθοι ή «οι πέτρες στα νεφρά», προκαλούν τους κωλικούς, που είναι καταστάσεις με πόνο διαφόρου εντάσεως και εμφανή ή αφανή μικροσκοπική αιματοουρία.
- Πολλές φορές, όταν είναι δυνατόν να συλλεγεί η πέτρα κατά το «πέσσιμό της» με τα ούρα, στέλνεται στο εργαστήριο για εξέταση με σκοπό την ανίχνευση της σύστασής της.
- Τα φάρμακα ανιχνεύονται στα ούρα σε περιπτώσεις υπερβολικής δόσης, δηλητηρίασης, λήψης κατά λάθος (π.χ. παιδιά), ή λήψης από σκόπιμη ενέργεια (απόπειρα αυτοκτονίας).
- Τα είδη των φαρμάκων που συνήθως, αναζητούνται είναι: τα σαλικυλικά, τα βαρβιτουρικά, οι σουλφοναμίδες, τα ιωδιούχα, τα αρσενικούχα, και η αλκοόλη.
- Οι ορμόνες που αναζητούνται στα ούρα, συμβάλλουν στον έλεγχο της έμμηνης ρύσης (αμηνόρροια κ.λ.π.), στον έλεγχο της κύησης και της ατροφίας των όρχεων.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Πού σχηματίζονται συνήθως οι λίθοι;
2. Σε ποιους παράγοντες οφείλεται η εμφάνιση των λίθων;
3. Ποια είναι τα τυπικά συμπτώματα της νεφρολιθίαςης;
4. Ποιοι παράγοντες βοηθούν και ποιοι αποτρέπουν τη δημιουργία των λίθων;
5. Ποια είναι τα είδη των λίθων του ουροποιητικού συστήματος;
6. Ποια είναι τα ανόργανα συστατικά των ούρων που συνήθως ζητούνται κατά τις «ειδικές εξετάσεις ούρων»;
7. Πώς ρυθμίζεται η συγκέντρωση του χλωρίου στο πλάσμα;
8. Πότε παρουσιάζεται υποχλωραιμία και πότε υπερχλωραιμία;
9. Ποιες είναι οι επιπτώσεις της διαταραχής της ισορροπίας του καλίου;
10. Σε ποιους παράγοντες οφείλεται η μείωση της συγκέντρωσης του νατρίου στο πλάσμα;
11. Ποιος είναι ο ρόλος του ασβεστίου στον οργανισμό του ανθρώπου;
12. Πώς ελέγχεται ο μεταβολισμός του ασβεστίου από τον οργανισμό του ανθρώπου;
13. Ποια είναι τα κυριότερα όργανα στα οποία μεταφέρεται ο φωσφόρος από το πλάσμα;
14. Πού βρίσκεται η μεγαλύτερη ποσότητα του φωσφόρου στον ανθρώπινο οργανισμό;
15. Ποια είναι τα κυριότερα οργανικά συστατικά που συνήθως ζητούνται στις «ειδικές εξετάσεις ούρων»;
16. Πώς παράγεται η ουρία και πώς αποβάλλεται από τον οργανισμό;
17. Γιατί η εξέταση ουρίας όταν χρησιμοποιείται μόνη της δεν δίνει επαρκή στοιχεία για την κατάσταση των νεφρών;
18. Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η παραγωγή κρεατινίνης στον ανθρώπινο οργανισμό;

19. Ποιες είναι οι επιπτώσεις της αυξημένης συγκέντρωσης του ουρικού οξέος στον οργανισμό του ανθρώπου;
20. Ποιου οργάνου τη λειτουργία ελέγχουμε με τη βιοχημική εξέταση της αμυλάσης;
21. Γιατί προτιμάται να γίνεται η βιοχημική εξέταση της αμυλάσης σε δείγμα ούρων και όχι σε δείγμα ορού;
22. Σε ποια άτομα γίνεται η εξέταση ανίχνευσης φαρμάκων σε βιολογικά υγρά;
23. Ποιες είναι οι συνήθεις φαρμακευτικές ουσίες, η ανίχνευση των οποίων ζητείται σε βιολογικά υγρά;
24. Σε ποιο βιολογικό υγρό προτιμάται να γίνεται η ανίχνευση του αρσενικού και γιατί;
25. Σε ποια βιολογικά υγρά γίνεται η ανίχνευση της αλκοόλης και με ποιες μεθόδους;
26. Ποιες είναι οι γοναδοτρόποι ορμόνες και ποια η δράση της καθεμιάς;
27. Ποιες είναι οι ορμόνες των ωοθηκών και ποια η δράση της καθεμιάς;
28. Ποιες ορμόνες προσδιορίζονται κατά την παρακολούθηση της εγκυμοσύνης;
29. Ποιες είναι οι ανδρογόνοι ορμόνες και ποιος ο ρόλος τους;