



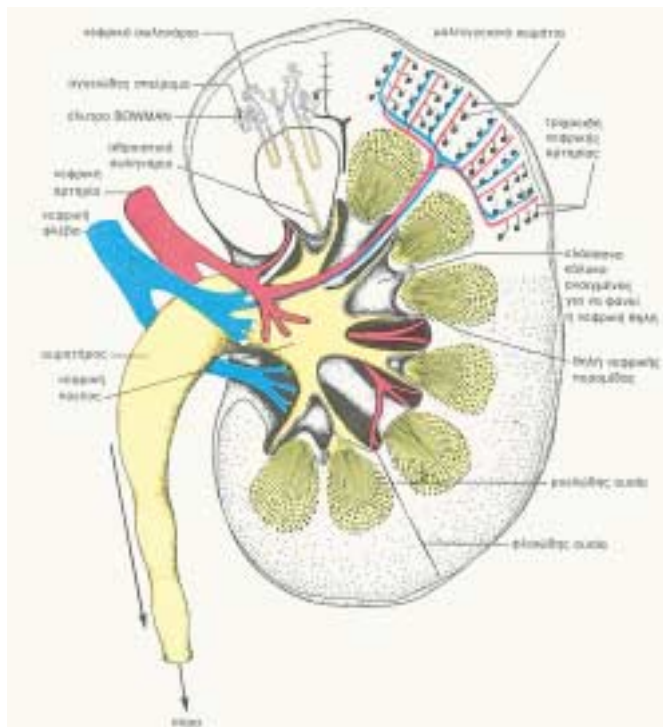
➤ 3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι κύριες λειτουργίες των νεφρών είναι η απαλλαγή του αίματος από τις άχρηστες ουσίες του μεταβολισμού, η ρύθμιση της οξεοβασικής ισορροπίας και η διατήρηση της ομοιόστασης των υγρών του οργανισμού. Οι άχρηστες ουσίες αποβάλλονται με τα ούρα, ενώ το απαλλαγμένο απ' αυτές αίμα επιστρέφει στην κυκλοφορία.

Τα **ούρα** είναι ένα υδατικό διάλυμα οργανικών και ανόργανων ουσιών, άχρηστων προϊόντων του μεταβολισμού ή προϊόντων που προέρχονται απ' τη διατροφή. Τα σημαντικότερα **οργανικά συστατικά τους**, είναι η **ουρία**, το **ουρικό οξύ** και η **κρεατινίνη**, ενώ τα **ανόργανα**, είναι τα **άλατα χλωρίου, φωσφόρου, θείου**, καθώς και η **αμμωνία**.

Η εξέταση ούρων είναι σημαντική, γιατί μας πληροφορεί για τη φυσιολογική ή παθολογική λειτουργία του οργανισμού. Πολλές παθήσεις, κυρίως των νεφρών, μεταβάλλουν τη σύσταση των ούρων με αποτέλεσμα, ορισμένα συστατικά να εμφανίζονται στα ούρα μόνο σε παθολογικές καταστάσεις. Τα πιο σημαντικά απ' αυτά είναι: **η γλυκόζη, τα λευκώματα οι πρωτεΐνες, τα οξονικά σώματα, η αιμοσφαιρίνη, και η χολερυθρίνη.**

3.2 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΩΝ ΟΥΡΩΝ



Εικόνα 3.1: Εσωτερική μορφολογία του νεφρού.

Η παραγωγή των ούρων γίνεται στους νεφρούς και είναι λειτουργία απαραίτητη για την απαλλαγή του οργανισμού από τα άχρηστα προϊόντα του μεταβολισμού. Κάθε νεφρός αποτελείται από ένα εκατομμύριο και πλέον νεφρώνες. **Οι νεφρώνες αποτελούν την ανατομική και λειτουργική μονάδα του νεφρού.** Κάθε νεφρώνας αποτελείται από την ουροφόρο κοιλότητα, το αγγειώδες σπείραμα, το εσπειραμένο σωληνάριο α' τάξεως, την αγκύλη του Henle, το εσπειραμένο σωληνάριο β' τάξεως και το αθροιστικό σωληνάριο.

Η παραγωγή των ούρων γίνεται σε δυο φάσεις: **τη διήθηση**, και την **επαναρρόφηση**.

α) Διήθηση

Το αίμα φθάνει στα τριχοειδή του αγγειώδους σπειράματος που βρίσκεται στην ουροφόρο κοιλότητα. Λόγω διαφοράς πίεσης μεταξύ του πλάσματος των τριχοειδών και του περιεχομένου της ουροφόρου κοιλότητας, το νερό και όλα σχεδόν τα συστατικά του πλάσματος, εκτός των πρωτεϊνών, περνούν στην ουροφόρο κοιλότητα.

*Το διήθημα που σχηματίζεται στην ουροφόρο κοιλότητα και περιέχει νερό και τις περισσότερες οργανικές και ανόργανες ουσίες του πλάσματος (γλυκόζη, αμινοξέα, ουρία, κάλιο, νάτριο κ.λ.π.) λέγεται **πρόουρο**.*

Η ποσότητά του μπορεί να φθάσει τα 180 L την ημέρα.

β) Επαναρρόφηση

Από την ουροφόρο κοιλότητα, το πρόουρο ρέει μέσα στο ουροφόρο σωληνάριο, όπου μετατρέπεται στο τελικό προϊόν απέκκρισης, τα ούρα. Ειδικότερα:

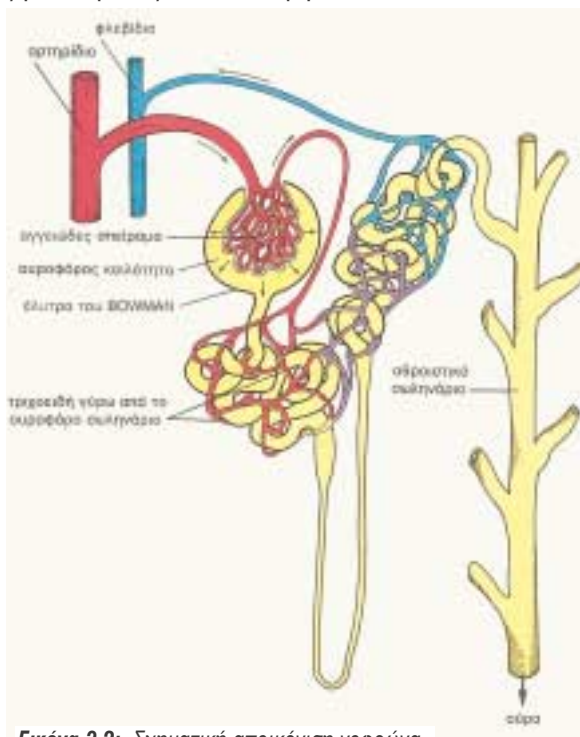
Στο εσπειραμένο σωληνάριο α' τάξεως, από τα αιμοφόρα αγγεία που το περιβάλλουν επαναρροφούνται η γλυκόζη, τα αμινοξέα, τα ανόργανα άλατα και το 85% του νερού, ενώ παραμένουν η ουρία, το ουρικό οξύ, η κρεατινίνη και άλλες άχρηστες και επιβλαβείς για τον οργανισμό ουσίες.

Στην αγκύλη του Henle γίνεται η επαναρρόφηση του μεγαλύτερου μέρους των ηλεκτρολυτών (νάτριο, κάλιο, ασβέστιο, μαγνήσιο κ.λ.π.).

Στο εσπειραμένο σωληνάριο β' τάξεως, γίνεται η οξίνιση των ούρων. Δηλαδή από τα ούρα επαναρροφούνται τα ιόντα Na^+ , και αποβάλλονται τα ιόντα H^+ .

Η επαναρρόφηση των χρήσιμων ουσιών γίνεται ενεργητικά, ενώ η επαναρρόφηση του νερού με ώσμωση.

Τελικά, οι άχρηστες ουσίες που παραμένουν μαζί με την ποσότητα του νερού, αποτελούν τα ούρα που οδηγούνται στα **αθροιστικά σωληνάρια**, όπου με την ολοκλήρωση της επαναρρόφησης του νερού συμπυκνώνονται και οδηγούνται μέσω του ουρητήρα στην ουροδόχο κύστη.



Εικόνα 3.2: Σχηματική απεικόνιση νεφρώνα.

➤ 3.3 ΣΥΛΛΟΓΗ ΟΥΡΩΝ

Η γενική εξέταση ούρων μπορεί να γίνει σε οποιοδήποτε δείγμα, αλλά το καταλληλότερο, είναι το δείγμα των ούρων της πρώτης πρωινής ούρησης. Είναι απαραίτητο, όμως, κατά τη συλλογή να τηρούνται οι προϋποθέσεις σωστής συλλογής και συντήρησης.

Η καθαριότητα των γεννητικών οργάνων είναι απαραίτητη για τη συλλογή αντιπροσωπευτικού δείγματος. Πολλές φορές, στοιχεία που οφείλονται σε φλεγμονές (π.χ. πυοσφαίρια, βλέννη), μπορεί να παρασυρθούν κατά την ούρηση και να αλλάξουν την εικόνα των ούρων. Επιβάλλεται λοιπόν, πριν τη συλλογή να γίνεται καλό πλύσιμο των έξω γεννητικών οργάνων με νερό και σαπούνι.

Τα δοχεία συλλογής πρέπει να είναι ευρύστομα, πολύ καθαρά, στεγνά και να φέρουν πώμα. Καλό είναι να αποφεύγεται το πλύσιμό τους με απορρυπαντικό, γιατί αυτό αφήνει υπολείμματα που πιθανόν να επηρεάσουν το δείγμα. Σήμερα κυκλοφορούν στο εμπόριο (φαρμακεία) πλαστικά δοχεία μιας χρήσης που κλείνουν στεγανά και είναι αποστειρωμένα. Για τη συλλογή ούρων από παιδιά, χρησιμοποιούνται ειδικά νάυλον αποστειρωμένα σακουλάκια με αυτοκόλλητη ταινία.



Εικόνα 3.3: Δοχείο συλλογής ούρων αποστειρωμένο, μιας χρήσεως.

1. Πρώτα πρωινά ούρα

Είναι το καταλληλότερο δείγμα για τη γενική εξέταση, γιατί τα ούρα έχουν τα εξής πλεονεκτήματα:

- είναι πυκνότερα (βρίσκονται σε μεγαλύτερη αναλογία τα συστατικά τους),
- έχουν πιο σταθερή σύσταση, (παίρνουμε συγκρίσιμα αποτελέσματα),
- είναι πιο όξινα, (δεν καταστρέφονται τα έμμορφα στοιχεία),
- έχουν σταθερότερο ειδικό βάρος,
- συλλέγονται πιο εύκολα.

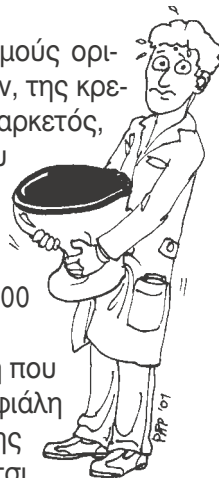
Τρόπος συλλογής: Ο εξεταζόμενος την προηγούμενη μέρα παίρνει τροφή με κανονική ποσότητα αλατιού και δεν πίνει πολλά υγρά, ώστε τα ούρα να είναι πυκνά. Το βράδυ τρώει ελαφρά και ουρεί πριν πέσει για ύπνο. Το επόμενο πρωί, πριν την ούρηση κάνει καλό καθαρισμό της ουρογεννητικής του περιοχής και συλλέγει τα ούρα σε κατάλληλο δοχείο.

2. Δείγμα ούρων 24ώρου

Είναι το κατάλληλο δείγμα για τους ποσοτικούς προσδιορισμούς ορισμένων ουσιών που βρίσκονται στα ούρα, όπως των λευκωμάτων, της κρεατινίνης και των ηλεκτρολυτών. Ο χρόνος των 24 ωρών είναι αρκετός, ώστε να πάρουμε συγκρίσιμα αποτελέσματα σε εξετάσεις που βοηθούν στην παρακολούθηση της πορείας μιας πάθησης ή στην αποτελεσματικότητα μιας θεραπείας.

Τρόπος συλλογής: Ο εξεταζόμενος ουρεί το πρωί (π.χ. στις 8.00 π.μ) και απορρίπτει τα ούρα.

Στη συνέχεια, συλλέγει τα ούρα όλων των ουρήσεων σε φιάλη που περιέχει συντηρητικό και τα φυλάσσει στο ψυγείο. Στην ίδια φιάλη προσθέτει τα ούρα της πρώτης πρωινής ούρησης της επόμενης μέρας, (επίσης στις 8.00 π.μ), ώστε να συμπληρωθεί το 24ωρο. Έτσι η συλλογή έχει ολοκληρωθεί.



3. Δείγμα ούρων μέσου ρεύματος

Το δείγμα αυτό είναι **κατάλληλο για ουροκαλλιέργεια**, γι' αυτό απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή κατά τη συλλογή του.

Αφού προηγηθεί σχολαστικό πλύσιμο της ουρογεννητικής περιοχής, ουρούμε και απορρίπτουμε τα ούρα της αρχικής ούρησης. Συλλέγουμε τη μεγαλύτερη ποσότητα, απομακρύνοντας το δοχείο συλλογής πριν το τέλος της ούρησης, ώστε να απορριφθεί η τελευταία ποσότητά τους. Τέλος, πωματίζουμε καλά το δοχείο και το ξεπλένουμε.

➤ 3.4 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΟΥΡΩΝ

Η εξέταση των ούρων πρέπει να γίνει αμέσως μετά τη συλλογή τους, γιατί αν παραμείνουν για ώρα σε θερμοκρασία δωματίου, αλλοιώνονται.

Όταν τα ούρα παραμένουν εκτεθειμένα σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, διασπάται η ουρία σε αμμωνία, οπότε το pH τους γίνεται αλκαλικό (**αλκαλοποίηση των ούρων**). Το pH αυτό ευνοεί τη δράση των μικροοργανισμών και την καταστροφή των

έμμορφων στοιχείων (ερυθρών αιμοσφαιρίων, πυοσφαιρίων κ.λ.π.).

Η συντήρησή τους είναι απαραίτητη, ώστε να παραμείνει το pH όξινο και να προληφθούν πιθανές αλλοιώσεις. Γίνεται δε με τους εξής τρόπους:

Ψύξη: Είναι ο καλύτερος τρόπος συντήρησης των ούρων είτε με ταυτόχρονη χρήση συντηρητικών ουσιών είτε όχι.

Τολουόλη: Ρίχνουμε 2-3 mL τολουόλης στο δοχείο με τα ούρα, ώστε να σχηματιστεί ένα λεπτό στρώμα (στιβάδα) πάνω στην επιφάνειά τους (**επιστιβάδευση**), δημιουργώντας αναερόβιες συνθήκες. Η τολουόλη ή τολουόλιο δεν επηρεάζει τις διάφορες δοκιμασίες, όμως δεν σταματά αποτελεσματικά την ανάπτυξη των μικροοργανισμών. Χρησιμοποιείται για συντήρηση ούρων που θα εξετασθούν για ορμόνες, λευκώματα, γλυκόζη, οξονικά σώματα. Η ποσότητα των ούρων που θα χρησιμοποιηθεί για εξέταση, πρέπει να ληφθεί με προσοχή κάτω από τη στιβάδα της τολουόλης.

Θυμόλη: Συνήθως κυκλοφορεί με τη μορφή κρυστάλλων. Ένας κρύσταλλος (1g) ανά 100 mL ούρων, είναι η κατάλληλη ποσότητα συντηρητικού για πολλές χημικές δοκιμασίες. Η παρουσία της εμποδίζει την ανάπτυξη των μικροβίων.

Φορμόλη (διάλυμα φορμαλδεΐδης 40%): Μια σταγόνα φορμόλης ανά 30 mL ούρων ή 10 mL φορμόλης σε ούρα 24ώρου, είναι αρκετή ποσότητα για τη συντήρηση των έμμορφων στοιχείων τα οποία πιθανόν να υπάρχουν στο ίζημα των ούρων.

Δισκία φορμαλδεΐδης: Είναι εύχρηστα και πολύ κατάλληλα συντηρητικά για τις εξετάσεις της γενικής ούρων. Η αναλογία δίνεται από τον κατασκευαστή. Συνήθως ένα δισκίο είναι αρκετό για τη συντήρηση 50 mL ούρων.

Ειδικά συντηρητικά: Για τον προσδιορισμό ορισμένων ουσιών τους απαιτούνται ειδικά συντηρητικά τα οποία προσθέτουμε στο δοχείο πριν από τη συλλογή των ούρων 24ώρου. Συνήθως, είναι απαραίτητα στις ειδικές εξετάσεις ούρων. Τέτοια συντηρητικά είναι το οξείκό οξύ, το πυκνό HCl, και το ανθρακικό νάτριο.

➤ 3.5 ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ Η ΓΕΝΙΚΗ ΟΥΡΩΝ

Η γενική εξέταση ούρων περιλαμβάνει τις εξής επί μέρους εξετάσεις:

- α. Τους γενικούς ή φυσικούς χαρακτήρες των ούρων
- β. Τη χημική εξέταση (παθολογικά συστατικά)
- γ. Τη μικροσκοπική εξέταση του ιζήματος

➤ 3.6 ΓΕΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

Οι γενικοί ή φυσικοί χαρακτήρες των ούρων είναι: η **ποσότητα**, η **όψη**, η **οσμή**, το **χρώμα**, το **ειδικό βάρος**, η **αντίδραση - pH**, και το **ίζημα**.

1. Ποσότητα

Η ποσότητα των ούρων που αποβάλλονται, εξαρτάται από το ποσό των διαλυμένων ουσιών που πρόκειται να απεκκριθούν, από την απώλεια υγρών με τον ιδρώτα, από την κατάσταση της υγείας του εξεταζόμενου και τέλος, από τη διατροφή.

Φυσιολογικές τιμές

Το ποσό των ούρων που αποβάλλεται από ενήλικες μέτριας σωματικής διάπλασης κυμαίνεται συνήθως, από 800-2000 mL ανά 24ωρο, με μέσο όρο περίπου 1200-1500 mL. Στα παιδιά αποβάλλονται 300 έως 1500 mL ανάλογα με την ηλικία και το ανάστημά τους. Στη γενική ούρων συνήθως δεν σημειώνουμε την ποσότητα των ούρων, παρά μόνο, όταν αυτή γίνεται σε ούρα 24ώρου.

Πολυουρία: Είναι η απέκκριση ούρων ανά 24ωρο, σε ποσότητα μεγαλύτερη από τις φυσιολογικές τιμές. Παρατηρείται στις εξής περιπτώσεις:

- Σε λήψη μεγάλης ποσότητας υγρών, είτε από τη διατροφή είτε ενδοφλέβια, (αύξηση του όγκου του αίματος στην κυκλοφορία).
- Όταν πρόκειται να αποβληθεί μεγάλη ποσότητα ουσιών (π.χ. σακχαρώδης διαβήτης).
- Σε πλημμελή δράση των ορμονών (π.χ. ελάττωση του ποσού της αντιδιουρητικής ορμόνης).
- Σε νεφρικές παθήσεις (π.χ. νεφρική ανεπάρκεια).
- Σε λήψη διουρητικών φαρμάκων.

Ολιγουρία: Είναι η απέκκριση ποσότητας ούρων ανά 24ωρο, σε ποσότητα μικρότερη των φυσιολογικών τιμών. Επομένως, απέκκριση κάτω των 700 mL ανά 24ωρο υποδηλώνει ολιγουρία.

Τέτοιες περιπτώσεις έχουμε:

- Σε υπερβολική απώλεια υγρών από αφυδάτωση, ιδρώτα, παρατεταμένους εμετούς, ή διάρροια. (Δηλαδή, μείωση του όγκου του αίματος που κυκλοφορεί).
- Σε νεφρικές παθήσεις.

Ανουρία: Είναι η απέκκριση ελάχιστης ποσότητας ούρων ή το πολύ μέχρι 125 mL ανά 24ωρο, που οφείλεται σε καταστολή του μηχανισμού παραγωγής των ούρων ή σε απόφραξη των ουροφόρων σωληναρίων.

Απέκκριση ποσότητας ούρων κάτω από 500 mL/24ωρο είναι ασυμβίβαστη με τη ζωή.

2. Όψη

Τα ούρα χαρακτηρίζονται ως διαυγή, ελαφρώς θολερά, θολερά και έντονα θολερά.

Τα πρόσφατα φυσιολογικά ούρα έχουν συνήθως όψη **διαυγή**. Μπορεί όμως να εμφανιστούν και ελαφρώς θολερά χωρίς αυτό να σημαίνει παθολογική κατάσταση. Όταν τα διαυγή ούρα παραμένουν σε θερμοκρασία δωματίου για αρκετή ώρα, θολώνουν και εμφανίζουν ίζημα, ως αποτέλεσμα της αλλαγής του pH και της δράσης των μικροβίων.

Η εκτίμηση της θολερότητας πρακτικά γίνεται, αν μέσα σε δοκιμαστικό σωληνάριο βάλουμε ούρα και μπορούμε μέσω αυτών να διαβάσουμε ή όχι τα γράμματα κειμένου που βρίσκεται πίσω από το σωληνάριο. Για παράδειγμα, σε θολά ή έντονα θολά ούρα δεν είναι δυνατή η ανάγνωση του κειμένου.

Είναι προφανές ότι ούρα θολά ή έντονα θολά, υποδηλώνουν την παρουσία πύου, αίματος, αλάτων και μικροοργανισμών.

3. Οσμή

Τα πρόσφατα φυσιολογικά ούρα έχουν οσμή **ιδιάζουσα ή χαρακτηριστική**. Η οσμή αυτή αλλάζει, εάν τα ούρα παραμένουν εκτεθειμένα στο περιβάλλον για ορισμένο χρονικό διάστημα. Αυτό συμβαίνει γιατί διασπάται η ουρία από τη δράση των μικροβίων και παράγεται αμμωνία, ουσία πτητική, με χαρακτηριστική και δυσάρεστη οσμή.

Οι μεταβολές της οσμής, οφείλονται σε πολλά αίτια, όπως:

- σε λήψη διαφόρων τροφών (π.χ. σκόρδου),
- σε λήψη φαρμάκων,
- σε λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος (παρουσία πύου και μικροβίων),
- σε παρουσία οξονικών σωμάτων (στο σακχαρώδη διαβήτη ή μετά από αυστηρή δίαιτα).



4. Χρώμα

Το χρώμα των πρόσφατων φυσιολογικών ούρων είναι από **ωχροκίτρινο** μέχρι **βαθύ κεχριμπαρένιο** και οφείλεται στην παρουσία κάποιων χρωστικών όπως το **ουρόχρωμα** και η **ουροχολίνη**. Το χρώμα τους επηρεάζεται από το ειδικό τους βάρος. Έτσι, εάν τα ούρα είναι αραιά, (μικρό E.B.), έχουν χρώμα ωχροκίτρινο (αχυρόχρουν), ενώ όταν είναι πυκνά, (μεγάλο E.B.) έχουν χρώμα βαθύ πορτοκαλί (ηλεκτρόχρουν). Ούρα με ενδιάμεσες αποχρώσεις, χαρακτηρίζονται ως ασθενώς κίτρινα, κίτρινα, και έντονα κίτρινα.

Το χρώμα των ούρων επηρεάζεται από τους εξής παράγοντες:

- Από τη διατροφή (π.χ. παντζάρια).
- Μετά από χρήση φαρμάκων (π.χ. αντιβιοτικών ή βιταμινούχων σκευασμάτων).
- Σε παρουσία χολοχρωστικών έχουμε χρώμα, καστανοκίτρινο ή καστανοπράσινο.
- Σε αιμορραγίες του ουροποιητικού συστήματος τα ούρα, έχουν χρώμα κόκκινο ή σκούρο καστανό.
- Σχεδόν άχρωμα ούρα έχουμε μετά από λήψη αλκοολούχων ποτών ή σε πολυουρία.

5. Ειδικό Βάρος

Το ειδικό βάρος των ούρων εξαρτάται από την ποσότητα των ούρων που αποβάλλονται, και από το ποσό και το μοριακό βάρος των διαλυμένων σε αυτά ουσιών.

Πράγματι, σε λήψη μεγάλης ποσότητας υγρών, έχουμε παραγωγή αραιών ούρων, με χαμηλή συγκέντρωση διαλυμένων ουσιών και μικρό Ε.Β. (πολυουρία).

Αντιθέτως, σε έλλειψη νερού, παράγονται πυκνά ούρα, με υψηλή συγκέντρωση διαλυμένων ουσιών και μεγάλο Ε.Β. (ολιγουρία). Το ίδιο συμβαίνει και σε περιπτώσεις αποβολής λευκώματος και γλυκόζης.

Είναι σαφές, λοιπόν, ότι το ειδικό βάρος των ούρων δείχνει το ποσό των διαλυμένων ουσιών σ' αυτά.

Φυσιολογικές τιμές

Στους υγιείς ενήλικες με κανονική διατροφή και λήψη υγρών παράγονται κατά τη διάρκεια του 24ώρου, ούρα με ειδικό βάρος από 1015 έως 1025.

Το ειδικό βάρος του δείγματος των πρώτων πρωινών ούρων, κυμαίνεται από **1010 έως 1030**.

Ειδικό βάρος πάνω από τις φυσιολογικές τιμές υποδηλώνει σαφώς την παρουσία παθολογικών συστατικών στα ούρα (γλυκόζη, πρωτεΐνες κ.λ.π.).

Αύξηση του ειδικού βάρους έχουμε:

- σε ελαττωμένη λήψη υγρών, σε αφυδατώσεις
- σε πυρετό.

Ελάττωση του ειδικού βάρους έχουμε στις εξής περιπτώσεις:

- σε οξεία νεφρική ανεπάρκεια
- σε υποθερμία
- σε αυξημένη λήψη υγρών.

Οι νεφροί μεταβάλλοντας τον όγκο των ούρων και τη συγκέντρωση των διαλυτών ουσιών, σκοπεύουν στη διατήρηση της ομοιόστασης των υγρών του οργανισμού και των ηλεκτρολυτών. Η νεφρική αυτή λειτουργία επιτυγχάνεται με την εκλεκτική επαναρρόφηση ή την απέκκριση ηλεκτρολυτών, αλάτων και νερού.

6. Αντίδραση-pH

Το pH των ούρων χαρακτηρίζει και την αντίδρασή τους. Αυτή χαρακτηρίζεται ως εξής:

Όξινη, όταν το pH είναι κάτω από 7

Ουδέτερη, όταν είναι 7

Αλκαλική, όταν είναι πάνω από 7.

Το pH μετρά το ποσό των ελεύθερων ιόντων υδρογόνου που απεκκρίνονται απ' τον οργανισμό. Οι μεταβολές του pH των ούρων επηρεάζονται από την περιεκτικότητα του πλάσματος σε οξέα και βάσεις.

Φυσιολογικές τιμές

Τα **πρώτα πρωινά** ούρα και τα **ούρα 24ώρου**, φυσιολογικά έχουν αντίδραση όξινη και **pH = 6**.

Το pH τυχαίων δειγμάτων ούρων μπορεί να κυμαίνεται από 4,5 έως 8. Δηλαδή, η αντίδραση των ούρων σε διάφορα δείγματα 24ώρου, είναι άλλοτε όξινη και άλλοτε ουδέτερη ή αλκαλική. Αυτό εξαρτάται, βασικά, από τη διατροφή.

Για παράδειγμα, κατά τη διάρκεια του ύπνου ο ελαττωμένος αερισμός των πνευμόνων προκαλεί μικρού βαθμού αναπνευστική οξέωση και έτσι τα ούρα γίνονται πιο όξινα. Αμέσως μετά από ένα γεύμα τα ούρα γίνονται λιγότερο όξινα, ενώ λίγες ώρες αργότερα ξαναγίνονται πιο όξινα. Σε διατροφή πλούσια σε χόρτα, τα ούρα έχουν αλκαλικό pH.

Όξινο pH ούρων έχουμε στις εξής περιπτώσεις:

- σε διατροφή πλούσια σε πρωτεΐνες κρεάτων (αυξάνονται τα θειικά και φωσφορικά άλατα)
- σε σακχαρώδη διαβήτη, βαριά νηστεία και διάρροια
- σε πυρετό
- σε χρόνιες παθήσεις των νεφρών.

Αλκαλικό pH έχουμε στις εξής περιπτώσεις:

- σε διατροφή πλούσια σε λαχανικά και φρούτα (λεμόνια, πορτοκάλια, μανταρίνια)
- σε συνεχείς εμετούς
- σε μακροχρόνια θεραπεία με διουρητικά
- σε λοιμώξεις του ουροποιητικού από ψευδομονάδα και πρωτέα (διασπούν την ουρία οπότε παράγεται αμμωνία).

Επισημαίνουμε ότι οι νεφροί με την ικανότητα μεταβολής του pH των ούρων συμβάλλουν στη διατήρηση σταθερού pH του αίματος και των υγρών του οργανισμού. Η ικανότητα αυτή καλείται **οξεοβασική ισορροπία**.

Είναι διαδικασία πολύπλοκη με σκοπό τη διατήρηση σταθερής αναλογίας ανιό-

ντων και κατιόντων του οργανισμού, πράγμα που είναι απαραίτητο για να γίνουν φυσιολογικά οι χημικές και ενζυμικές λειτουργίες του.

Δηλαδή, σε περίσσεια οξέων στον οργανισμό οι νεφροί αποβάλλουν όξινα ούρα, ενώ σε περίσσεια βάσεων αλκαλικά. Η διαδικασία αυτή επιτυγχάνεται με τα ρυθμιστικά ή κανονιστικά διαλύματα που διαθέτει ο οργανισμός γι' αυτό το σκοπό.

7. Ίζημα

Τα φυσιολογικά ούρα συνήθως δεν έχουν ίζημα. Όμως παρατηρείται ίζημα στα ούρα ηλικιωμένων ατόμων. Η ύπαρξη εμφανούς ιζήματος στο δοχείο συλλογής είναι ενδεικτική παθολογικής κατάστασης.

Πάντως, για τη λήψη ιζήματος που θα χρησιμοποιηθεί στη μικροσκοπική εξέταση, γίνεται φυγοκέντρηση ποσότητας ούρων από κάθε δείγμα, είτε εμφανίζει ίζημα, είτε όχι.

➤ 3.7 ΧΗΜΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ

Τα ούρα είναι η φυσική οδός αποβολής των άχρηστων ή τοξικών ουσιών που προέρχονται από το μεταβολισμό (ουρία, κρεατινίνη κ.ά.).

Όμως η ύπαρξη σ' αυτά χρήσιμων ουσιών όπως η γλυκόζη, το λεύκωμα, η αιμοσφαιρίνη κ.λ.π. υποδηλώνει παθολογική κατάσταση.

Έτσι, η χημική εξέταση των ούρων, ελέγχει την αποβολή των άχρηστων αλλά και χρήσιμων ουσιών, απεικονίζοντας την καλή ή όχι λειτουργία ενός οργανισμού.

Οι ουσίες που αναζητούνται, και αποτελούν τα παθολογικά συστατικά, είναι: **το λεύκωμα, η γλυκόζη, η οξόνη, η αιμοσφαιρίνη, και οι χολοχρωστικές.**

Η αναζήτηση της ποσότητας των ουσιών αυτών γίνεται με τους εξής τρόπους:

- α) Με τον ποιοτικό προσδιορισμό**, όπου, ανιχνεύουμε την ύπαρξη κάποιας ουσίας, και περίπου την ποσότητά της.
- β) Με τον ποσοτικό προσδιορισμό**, όπου, υπολογίζουμε επακριβώς την ποσότητα των ουσιών που ανιχνεύθηκαν, δηλαδή την ακριβή μέτρηση της ποσότητάς τους.
- γ) Τον ημιποσοτικό προσδιορισμό**, όπου, ανιχνεύουμε τις ουσίες που αποβάλλονται και το ποσό τους κατά προσέγγιση. Πραγματοποιείται με τις ταινίες και είναι η μέθοδος που έχει επικρατήσει τα τελευταία χρόνια, αντικαθιστώντας σε μεγάλο βαθμό τους ποιοτικούς προσδιορισμούς.

1. ΛΕΥΚΩΜΑΤΑ (ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ)

Η παρουσία λευκωμάτων στα ούρα καλείται **λευκωματουρία ή πρωτεϊνουρία**.

Η ανίχνευσή τους με τις δοκιμασίες της γενικής ούρων είναι συνήθως, ένδειξη για νεφρικές ανωμαλίες, επειδή τα λευκώματα, φυσιολογικά δεν αποβάλλονται με τα ούρα.

Τα λευκώματα που ανήκουν στα παθολογικά συστατικά είναι: η αλβουμίνη και η σφαιρίνη (ορολεύκωμα), η ινική, οι πεπτόνες και το λεύκωμα Bence-Jones.

Επειδή ο ρυθμός αποβολής των λευκωμάτων δεν είναι ίδιος σε όλα τα δείγματα ούρων, πρέπει η μέτρησή τους να γίνεται σε δείγμα ούρων 24ώρου, γιατί είναι η πλέον αξιόπιστη. Η συγκέντρωση των λευκωμάτων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως, τη διατροφή (ποσότητα υγρών), την εποχή (χειμώνας ή καλοκαίρι), τη λήψη φαρμάκων κ.ά.

Φυσιολογικές τιμές

Φυσιολογικά το ποσό των λευκωμάτων που υπάρχει στο πρόουρο, είναι ελάχιστο.

Τα επιθηλιακά κύτταρα των νεφρικών σωληναρίων επαναρροφούν το μεγαλύτερο μέρος τους, ώστε το ποσό που αποβάλλεται στα ούρα, είναι ελάχιστο και δεν ανιχνεύεται.

Σε φυσιολογικές καταστάσεις, το ποσό του λευκώματος που μπορεί να αποβληθεί, είναι περίπου, **10-200 mg σε ούρα 24ώρου**.

Παροδική λευκωματουρία εμφανίζεται στις εξής περιπτώσεις:

- σε αφυδάτωση
- σε διατροφή πλούσια σε λευκώματα
- σε stress, ή έντονη συγκίνηση
- σε έκθεση στο ψύχος
- σε πυρετό
- μετά από αιμορραγία
- μετά από έντονη μυϊκή κόπωση
- σε ορθοστασία (ορθοστατική λευκωματουρία)
- στην εγκυμοσύνη.

Παθολογική λευκωματουρία εμφανίζεται στις εξής περιπτώσεις:

- σε νοσήματα των νεφρών (οξεία ή χρόνια νεφρίτιδα)
- σε οξείες λοιμώξεις (διφθερίτιδα, πνευμονία, τυφοειδή πυρετό)
- σε καρδιακές παθήσεις
- σε νοσήματα του αίματος (βαριά αναιμία, λευχαιμία)
- σε υπέρταση.

Ψευδής λευκωματουρία μπορεί να εμφανιστεί μετά από ανάμιξη των ούρων με πύον, αίμα και κολπικό έκκριμα.

Η παρουσία παθολογικών λευκωμάτων στα ούρα είναι σπάνια, μπορεί όμως να εμφανιστούν σε ορισμένες καταστάσεις. Χαρακτηριστική είναι η εμφάνιση του λευκώματος **Bence-Jones** που υποδηλώνει σε μεγάλο βαθμό την ύπαρξη νόσου που λέγεται **πολλαπλό μυέλωμα**.

2. ΓΛΥΚΟΖΗ

Η ύπαρξη γλυκόζης στα ούρα χαρακτηρίζεται ως **γλυκοζουρία**.

Επειδή όμως η γλυκόζη είναι χρήσιμη ουσία για τον οργανισμό **δεν αποβάλλεται με τα ούρα**.

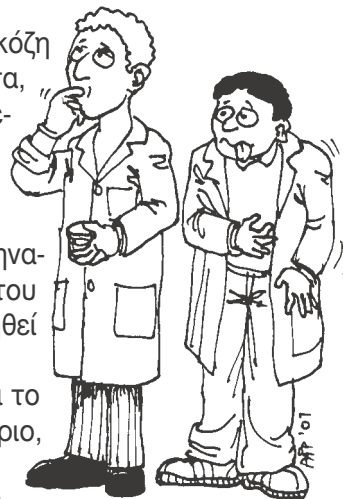
Αυτό συμβαίνει γιατί στους υγιείς νεφρούς η γλυκόζη που περνά με το πρόουρο στην ουροφόρο κοιλότητα, επαναρροφάται στο εσπειραμένο σωληνάριο α' τάξεως. Ένα μικρό μόλις ποσό παραμένει και αποβάλλεται με τα ούρα, που όμως δεν ανιχνεύεται με τις συνηθισμένες μεθόδους.

Η επαναρροφητική ικανότητα των νεφρικών σωληναρίων δεν είναι απεριόριστη. Έτσι, όταν η γλυκόζη του αίματος είναι αυξημένη, δεν μπορεί να επαναρροφηθεί και εμφανίζεται στα ούρα.

Για να περάσει λοιπόν η γλυκόζη στα ούρα πρέπει το επίπεδό της στο αίμα να είναι υψηλότερο από ένα όριο, που είναι διαφορετικό για κάθε άτομο.

Το όριο αυτό λέγεται **νεφρικός ουδός απορρόφησης ή απέκκρισης της γλυκόζης**, και κυμαίνεται από 160 έως 180 mg/dL.

(Υπενθυμίζουμε ότι οι φυσιολογικές τιμές της γλυκόζης στο αίμα είναι 70 – 110 mg/dL).



Φυσιολογικές τιμές

Με τα ούρα υγιών ατόμων αποβάλλεται, ελάχιστη ποσότητα γλυκόζης.

Μερικές φορές όμως, μπορεί να εμφανιστεί γλυκόζη, αν η ικανότητα των νεφρικών σωληναρίων για επαναρρόφηση είναι ελαττωμένη, παρ' όλο που η ποσότητά της στο αίμα βρίσκεται σε φυσιολογικά επίπεδα (νεφρικός διαβήτης). Επίσης, στα ούρα υγιών ατόμων, εκτός της γλυκόζης, μπορεί να περιέχονται μικρότερα ποσά και άλλων υδατανθράκων όπως η φρουκτόζη, η λακτόζη, και η γαλακτόζη, τα οποία δεν είναι ανιχνεύσιμα.

Ως **παροδική γλυκοζουρία** χαρακτηρίζεται η εμφάνιση γλυκόζης στα ούρα:

- μετά από γεύμα πλούσιο σε υδατάνθρακες ή σε χορήγηση σακχαρούχων ορών
- σε έντονη συγκίνηση (θυμό, φόβο) και stress
- κατά την κύηση
- σε αναισθησία.

Παθολογική γλυκοζουρία εμφανίζεται στις εξής περιπτώσεις:

- σε σακχαρώδη διαβήτη
- σε ορμονικές διαταραχές (υπερθυρεοειδισμός)

- σε λοιμώξεις
- σε βλάβη του ήπατος (όταν υπάρχει ανικανότητα μετατροπής της γλυκόζης σε γλυκογόνο)
- σε νόσους του παγκρέατος, (διαταραχή στο μεταβολισμό των υδατανθράκων)
- σε νεφρικές βλάβες (νεφρικός διαβήτης).

3. ΟΞΟΝΗ (ΑΚΕΤΟΝΗ)

Ουσίες που παράγονται στο ήπαρ κατά το μεταβολισμό των λιπών είναι: **η οξόνη ή ακετόνη, το ακετοξικό οξύ, το β-οξυβουτυρικό οξύ** και αναφέρονται σαν οξονικά ή κετονικά σώματα.

Η παρουσία στα ούρα οξόνης ή ακετόνης καλείται οξονουρία ή κετονουρία, και τους προσδίδει χαρακτηριστική οσμή φρούτων (σάπιου μήλου) ή οσμή κρασιού.

Όταν τα αποθέματα των υδατανθράκων εξαντλούνται, όπως γίνεται σε νηστεία, αστία ή όταν δεν χρησιμοποιούνται στο φυσιολογικό τους ρυθμό, όπως στο σακχαρώδη διαβήτη, τότε καίγονται τα λίπη, ως εναλλακτική πηγή ενέργειας, με αποτέλεσμα την παραγωγή ακετοξικού οξέος.

Στη συνέχεια, ένα μέρος του ακετοξικού οξέος οξειδώνεται σε CO_2 και H_2O , ενώ το υπόλοιπο ανάγεται σε β-οξυβουτυρικό οξύ, μια ασταθή ένωση που χάνει CO_2 και μετατρέπεται σε οξόνη.

Έτσι, σε κάθε κατάσταση με αυξημένες μεταβολικές ανάγκες, όπου υπάρχει μειωμένη πρόσληψη υδατανθράκων μπορεί να εμφανιστεί οξονουρία.

Φυσιολογικές τιμές

Φυσιολογικά, κατά το μεταβολισμό των λιπών, το ακετοξικό οξύ που παράγεται, διασπάται στο μεγαλύτερο μέρος του σε CO_2 και νερό. Από το υπόλοιπο, παράγεται οξόνη που αποβάλλεται με τα ούρα σε ποσότητες που **δεν ανιχνεύονται**.

Οξονουρία μπορεί να εμφανιστεί στις εξής περιπτώσεις:

- σε καχεξία, αστία, ή νηστεία
- στην εγκυμοσύνη (όταν συνοδεύεται από εμετούς και αλλαγές στη διατροφή)
- μετά από έκθεση στο ψύχος
- μετά από έντονη μυϊκή κόπωση
- σε πυρετικά νοσήματα με εμετούς
- σε σακχαρώδη διαβήτη
- σε δηλητηριάσεις.

4. ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΝΗ (Hb)

Αιματοουρία καλείται η παρουσία αίματος (ερυθρών αιμοσφαιρίων) στα ούρα, ενώ **αιμοσφαιρινουρία** καλείται η παρουσία αιμοσφαιρίνης στα ούρα.

Η παρουσία των ερυθρών αιμοσφαιρίων ή της αιμοσφαιρίνης στα ούρα είναι ελάχιστη, γι' αυτό και είναι αδύνατη η ανίχνευσή τους. Σε πολύ αραιά ούρα ή σε ούρα με αλκαλικό pH τα ερυθρά αιμοσφαίρια σπάνε, με αποτέλεσμα η παρουσία αιμοσφαιρίνης να είναι έντονα θετική, ενώ στη μικροσκοπική εξέταση του ιζήματος να μην εμφανίζονται ερυθρά αιμοσφαίρια.

Αντίθετα, στο ίζημα ούρων με όξινο pH, κατά τη μικροσκόπηση θα παρατηρήσουμε ερυθρά αιμοσφαίρια, ενώ η εξέταση για την αιμοσφαιρίνη έχει βγει αρνητική. Τότε προκαλούμε σπάσιμο των ερυθρών αιμοσφαιρίων, προσθέτοντας στο ίζημα λίγες σταγόνες οξικού οξέος 33% και προσδιορίζουμε ξανά την αιμοσφαιρίνη.

Το χρώμα των ούρων ανάλογα με το ποσό της αιμοσφαιρίνης ή του αίματος που περιέχουν είναι από ρόδινο, μέχρι σκούρο καφέ. Το ίδιο συμβαίνει και με το ίζημά τους, που χρωματίζεται ανάλογα, όταν μετά τη φυγοκέντρηση τα ερυθρά συγκεντρωθούν σ' αυτό.

Φυσιολογικές τιμές

Στα φυσιολογικά ούρα **δεν ανιχνεύεται** αιμοσφαιρίνη.

Η παρουσία ερυθρών αιμοσφαιρίων στα ούρα υποδηλώνει παθολογική κατάσταση, εκτός αν οφείλεται σε πρόσμιξη αίματος από μικροτραυματισμό των έξω γεννητικών οργάνων ή από την έμμηνο ρύση, κατά τη συλλογή του δείγματος.

Αντίθετα, η παρουσία αιμοσφαιρίνης στα ούρα, οφείλεται σε εκτεταμένη ή γρήγορη καταστροφή ερυθρών αιμοσφαιρίων στην κυκλοφορία, με συνέπεια ο οργανισμός να μην μπορεί να μεταβολίσει ή να αποθηκεύσει όλο το ποσό που ελευθερώνεται. Έτσι η περίσσεια της αιμοσφαιρίνης αποβάλλεται με τα ούρα.

Αιμοσφαιρινουρία συνήθως εμφανίζεται στις εξής περιπτώσεις:

- σε αιμολυτικές αναιμίες που προκαλούνται: από ναφθαλίνη, διατροφή με κουκιά, δηήγματα φιδιών-σκορπιών κ.λ.π.
- σε συγγενείς αιμολυτικές αναιμίες, (μεσογειακή και δρεπανοκυτταρική αναιμία)
- σε αντιδράσεις μετά από ασύμβατη μετάγγιση
- σε λήψη φαρμάκων
- μετά από έντονη μυϊκή κόπωση ή ψύξεις
- σε εκτεταμένα εγκαύματα και κακώσεις
- σε διάφορες δηλητηριάσεις.

Άλλη ουσία που δίνει χρώμα στα ούρα (χρωστική) και πολλές φορές ανιχνεύεται μαζί με την αιμοσφαιρίνη, είναι η μυοσφαιρίνη. Προέρχεται από την καταστροφή των μυϊκών ινών αλλά δεν συγχέεται με την αιμοσφαιρίνη, διότι υπάρχει στα ούρα ακόμη και σε πλήρη απουσία ερυθρών αιμοσφαιρίων.

5. ΧΟΛΕΡΥΘΡΙΝΗ

Η παρουσία χολερυθρίνης στα ούρα καλείται **χολερυθρινουρία**.

Όταν τα ερυθρά αιμοσφαίρια καταστρέφονται (π.χ. λόγω γήρανσης), η αιμοσφαιρίνη που περιέχουν ελευθερώνεται και μετατρέπεται σε χολερυθρίνη. Η μορφή αυτή της χολερυθρίνης ονομάζεται **έμμεση χολερυθρίνη** και είναι αδιάλυτη στο νερό.

Με την κυκλοφορία, μεταφέρεται στο ήπαρ όπου συνδέεται με το γλυκουρονικό οξύ και μετατρέπεται σε **άμεση χολερυθρίνη**, ουσία ευδιάλυτη στο νερό. Η άμεση χολερυθρίνη απεκκρίνεται με τη χολή στο έντερο, και εκεί με την επίδραση των μικροβίων, μετατρέπεται σε ουροχολινογόνο.

Όπως είναι φανερό για να βρεθεί η χολερυθρίνη στα ούρα θα πρέπει:

- να έχει μετατραπεί σε άμεση, και να είναι αυξημένη στο αίμα
- να εμποδίζεται η αποβολή της με τη χολή.

Αυτό (το δεύτερο), συμβαίνει αν για κάποιο λόγο γίνει απόφραξη στη ροή της χολής, οπότε, προκαλείται αύξηση της συγκέντρωσης της άμεσης χολερυθρίνης στο αίμα και επειδή η μορφή αυτή είναι ευδιάλυτη στο νερό, αποβάλλεται με τα ούρα. Αντίθετα, η αυξημένη έμμεση δεν αποβάλλεται με τα ούρα, γιατί είναι αδιάλυτη στο νερό.

Γι' αυτό, και σε αιμολυτικές καταστάσεις δεν εμφανίζεται η χολερυθρίνη στα ούρα, γιατί είναι έμμεση δηλαδή, αδιάλυτη στο νερό, και αποβάλλεται με τη χολή στο έντερο, αφού μετατραπεί σε άμεση.

Κρίνουμε σκόπιμο σ' αυτό το σημείο να σημειώσουμε την κατάσταση αύξησης της χολερυθρίνης στο αίμα, που λέγεται **ίκτηρος**, τα είδη του οποίου είναι:

- **Ο αιμολυτικός ίκτηρος:** Υπάρχει καταστροφή μεγάλου αριθμού ερυθρών αιμοσφαιρίων, με αποτέλεσμα ο οργανισμός να μην μπορεί να δεσμεύσει όλη την αιμοσφαιρίνη, η οποία μετατρέπεται σε χολερυθρίνη (έμμεση).
- **Ο αποφρακτικός ίκτηρος:** Στην περίπτωση αυτή η χολερυθρίνη δεν αποβάλλεται στο έντερο λόγω απόφραξης του χοληδόχου πόρου συσσωρεύεται στο αίμα, και αποβάλλεται με τα ούρα (άμεση).
- **Ο ηπατοκυτταρικός ίκτηρος:** Είναι αποτέλεσμα βλάβης των ηπατικών κυττάρων, οπότε δεν μεταβολίζεται η χολερυθρίνη και έτσι έχουμε αύξησή της στο αίμα, (άμεσης και έμμεσης χολερυθρίνης), και εμφάνιση στα ούρα της άμεσης, όπως π.χ. στις ηπατίτιδες.

Φυσιολογικές τιμές

Όπως είναι φυσικό, με όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, στα ούρα υγιούς ενήλικα υπάρχει ελάχιστη ποσότητα χολερυθρίνης που δεν ανιχνεύεται με τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο.

Χολερυθρινουρία εμφανίζεται στις εξής περιπτώσεις:

- σε ηπατίτιδα λόγω αλκοολισμού
- σε χρόνια και οξεία ηπατίτιδα
- σε κίρρωση του ήπατος
- σε όγκους του ήπατος.

Η χολερυθρίνη, το ουροχολινογόνο, η ουροχολίνη, και τα χολικά άλατα αποτελούν μια ομάδα ουσιών που ονομάζονται **χολοχρωστικές**.

6. ΟΥΡΟΧΟΛΙΝΟΓΟΝΟ

Σχηματίζεται στο έντερο από την άμεση χολερυθρίνη, με τη δράση των μικροβίων. Το μεγαλύτερο ποσό του, αφού απορροφηθεί από το έντερο, μπαίνει στην κυκλοφορία με την πυλαία φλέβα. Ένα μέρος του φθάνει στους νεφρούς και αποβάλλεται με τα ούρα. Το υπόλοιπο μεταβολίζεται στο ήπαρ σε χολερυθρίνη ή απεκκρίνεται και πάλι με τη χολή.

Στα φυσιολογικά ούρα υπάρχουν **ίχνη** ουροχολινογόνου, που όμως **δεν ανιχνεύονται**.

Αύξηση ουροχολινογόνου παρατηρείται:

- σε αιμολυτικές αναιμίες, (έχουμε μεγαλύτερη προσφορά έμμεσης χολερυθρίνης, άρα μεγαλύτερη παραγωγή ουροχολινογόνου στο έντερο)
- σε ηπατικές βλάβες (ηπατίτιδα, κίρρωση, κ.λ.π.).

7. ΟΥΡΟΧΟΛΙΝΗ - ΧΟΛΙΚΑ ΑΛΑΤΑ ΚΑΙ ΟΞΕΑ

Το ουροχολινογόνο του εντέρου που δεν επανέρχεται στην κυκλοφορία οξειδώνεται και αποβάλλεται με τα κόπρανα σαν ουροχολίνη (κοπροχολίνη).

Αν τα ούρα παραμείνουν στο εργαστήριο για αρκετή ώρα μετά την ούρηση, τότε το ουροχολινογόνο που περιέχουν, με την επίδραση του φωτός οξειδώνεται και μετατρέπεται σε ουροχολίνη.

Τα χολικά άλατα εμφανίζονται στα ούρα σε αποφρακτικό ίκτερο.

3.8 ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΙΖΗΜΑΤΟΣ

Η γενική εξέταση ούρων ολοκληρώνεται με τη μικροσκοπική εξέταση του ιζήματος, εξέταση που μας επιτρέπει την παρατήρηση μερικών στοιχείων, που εμφανίζονται σ' αυτό. Τέτοια στοιχεία είναι **τα ερυθρά αιμοσφαίρια, τα πυοσφαίρια (εκφυλισμένα λευκά), τα επιθηλιακά κύτταρα, οι κύλινδροι**. Επίσης, είναι δυνατόν να παρατηρηθούν **κρύσταλλοι και άμορφα άλατα**, ή και άλλα στοιχεία όπως **μικρόβια, παράσιτα και μύκητες**.

Τα πρώτα πρωινά ούρα είναι το καταλληλότερο δείγμα για τη μικροσκοπική εξέταση, γιατί είναι πιο πυκνά και ως εκ τούτου περιέχουν περισσότερα έμμορφα στοιχεία.

Η μικροσκοπική εξέταση πρέπει να γίνεται σύντομα, το πολύ δύο ώρες μετά τη συλλογή του δείγματος, και αφού αυτό συντηρηθεί στο ψυγείο. Αν τα ούρα παραμείνουν εκτός ψυγείου, είναι δυνατόν να καταστραφούν πολλά έμμορφα στοιχεία που περιέχονται σ' αυτά.

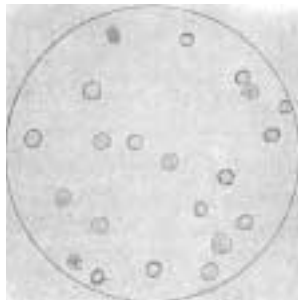
1. Ερυθρά αιμοσφαίρια

*Η εμφάνιση αίματος (ερυθρών αιμοσφαιρίων) στα ούρα καλείται **αιματουρία**.*

Αν υπάρχει μεγάλη αιματουρία τότε τα ούρα είναι σκουρόχρωμα, ενώ αν η αιματουρία είναι μικρή, ανακαλύπτεται με τη χημική εξέταση ή με τη μικροσκόπηση. Στις περισσότερες παθήσεις των νεφρών ή των ουροφόρων οδών έχουμε εμφάνιση ερυθρών αιμοσφαιρίων στα ούρα. Όμως αν τα ούρα είναι αραιά ή έχουν αλκαλικό pH, τότε αυτά καταστρέφονται.

Φυσιολογικές τιμές

Στα ούρα υγιών ατόμων, δεν εμφανίζονται ερυθρά αιμοσφαίρια. Όμως, μερικές φορές μπορεί να παρατηρήσουμε **δύο έως τρία κατά οπτικό πεδίο (2-3 κ.ο.π.)**, χωρίς αυτό να υποδηλώνει παθολογική κατάσταση.



Εικόνα 3.4: Ερυθρά αιμοσφαίρια.

Αύξηση του αριθμού των ερυθρών αιμοσφαιρίων, εμφανίζεται στις εξής περιπτώσεις:

- στους υγιείς, μετά από έντονη μυϊκή κόπωση
- μετά από έκθεση σε μεγάλο ψύχος
- σε κολπική πρόσμιξη κατά τη διάρκεια της έμμηνης ρύσης
- σε όλες τις παθήσεις των νεφρών
- σε παθήσεις των ουρητήρων, της κύστης και της ουρήθρας

- σε εμπύρετα νοσήματα
- σε δηλητηριάσεις
- σε αντιπηκτική θεραπεία, υπέρταση και αρτηριοσκληρίωση
- σε θρομβοπενία και άλλες αιμορραγικές ανωμαλίες.

2. Πυοσφαίρια

Η ύπαρξη πυοσφαιρίων στα ούρα καλείται **πυουρία**.

Τα πυοσφαίρια είναι εκφυλισμένες μορφές λευκών αιμοσφαιρίων γι' αυτό πολλές φορές είναι διογκωμένα και παραμορφωμένα.

Η παρουσία πυοσφαιρίων στο ίζημα των ούρων υποδηλώνει, συνήθως, λοίμωξη του ουροποιητικού συστήματος και γι' αυτό πρέπει να ακολουθεί καλλιέργεια ούρων.

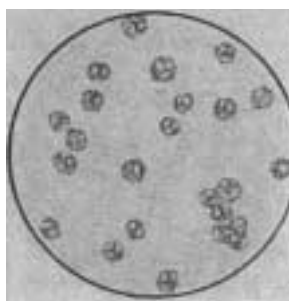
Φυσιολογικές τιμές

Στο ίζημα των φυσιολογικών ούρων μπορεί να υπάρχουν πυοσφαίρια **0-3 κ.ο.π.** Αυτά προέρχονται από το κατώτερο τμήμα του ουροποιητικού συστήματος ή και από το γεννητικό σύστημα, στις γυναίκες, όπου συνήθως εμφανίζεται μεγαλύτερος αριθμός.

Αύξηση του αριθμού των πυοσφαιρίων έχουμε σε κάθε φλεγμονή του ουροποιητικού συστήματος, ο δε αριθμός των πυοσφαιρίων, είναι ανάλογος της βαρύτητας της φλεγμονής.

Τέτοιες φλεγμονές είναι:

- η πυελονεφρίτιδα
- η κυστίτιδα
- η ουρηθρίτιδα
- όλες οι ουρολοιμώξεις.



Εικόνα 3.5: Πυοσφαίρια.

3. Επιθηλιακά κύτταρα

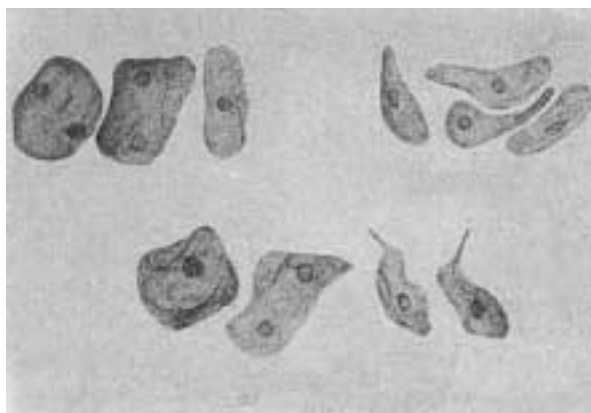
Τα επιθηλιακά κύτταρα προέρχονται από την απόπτωση κυττάρων του επιθηλίου των σωληναρίων του ουροποιητικού συστήματος, και μικρός αριθμός τους βρίσκεται σε κάθε δείγμα ούρων. Για παράδειγμα, τα πλακώδη προέρχονται από τις "επιπολής" στιβάδες της ουρήθρας ή του κόλπου και δεν έχουν παθολογική σημασία. Στους ηλικιωμένους ο αριθμός τους είναι αυξημένος, ενώ στις γυναίκες, πολλές φορές η αύξηση οφείλεται σε πρόσμιξη εκκρινμάτων του κόλπου.

Σίγουρα, πάντως, η παρουσία μεγάλου αριθμού επιθηλιακών κυττάρων υποδηλώνει παθολογική κατάσταση (π.χ. εκφύλιση των νεφρικών σωληναρίων).

Φυσιολογικές τιμές

Παρατηρούνται στο ίζημα φυσιολογικών ούρων σε μικρό αριθμό, και το αποτέλεσμα δίνεται **κατά οπτικό πεδίο (κ.ο.π.)**.

Αύξηση του αριθμού των επιθηλιακών κυττάρων, εμφανίζεται σε όλες τις φλεγμονές και τις αλλοιώσεις των ιστών του ουροποιητικού συστήματος, (π.χ. πυελονεφρίτιδα, σπειραματονεφρίτιδα).



Εικόνα 3.6: Επιθηλιακά κύτταρα.

4. Κύλινδροι

Οι κύλινδροι είναι μεγάλα κυλινδρικά σωμάτια με παράλληλες πλευρές και στρογγυλεμένα άκρα, και αποτελούν το εκμαγείο των ουροφόρων σωληναρίων μέσα στον αυλό των οποίων σχηματίζονται.

Αποτελούνται από μία βλεννοπρωτεΐνη που πήζει στο εσωτερικό των σωληναρίων και έτσι παίρνει το σχήμα τους. Ανάλογα με τα στοιχεία που ενσωματώνονται σ' αυτούς (πυοσφαίρια, ερυθρά, επιθήλια), παίρνουν και την ονομασία τους.

Συνήθως σχηματίζονται σε κάποιο στενό τμήμα των νεφρικών σωληναρίων, γι' αυτό και διαφέρουν στη διάμετρό τους, και αποβάλλονται με τη ροή των ούρων.

Η αναζήτησή τους πρέπει να γίνεται σε πρόσφατα ούρα με όξινο pH, γιατί σε αλκαλικό pH, καταστρέφονται.

Φυσιολογικές τιμές

Στο ίζημα ούρων υγιών ατόμων, **δεν παρατηρούνται κύλινδροι**, εκτός των περιπτώσεων έντονης σωματικής κόπωσης και γήρατος, όπου μπορεί να εμφανιστούν λίγοι υαλώδεις.

► Είδη κυλίνδρων:

α) Υαλώδεις

Είναι η πλέον συνηθισμένη μορφή κυλίνδρων που ανευρίσκεται στα ούρα. Δεν περιέχουν άλλα στοιχεία, **είναι διαφανείς**, γι' αυτό λέγονται **υαλώδεις**.

Η παρουσία τους δεν υποδηλώνει κάποια βλάβη και είναι αυτοί που παρατηρούνται σε ούρα φυσιολογικών ατόμων, μετά από έντονη μυϊκή άσκηση ή εργασία, πυρετό και ορθοστατική λευκωματουρία. Επίσης εμφανίζονται στο ίζημα ούρων ηλικιωμένων ατόμων.

Τέλος, η παρουσία τους αξιολογείται όταν ο αριθμός τους κ.ο.π. είναι μεγάλος ή όταν συνυπάρχουν με υαλοκοκκώδεις και κοκκώδεις κυλίνδρους.

β) Υαλοκοκκώδεις

Είναι **υαλώδεις** κύλινδροι με **αρκετά κοκκία**. Κατά το σχηματισμό του κυλίνδρου εισέρχονται διάφορα στοιχεία όπως ερυθρά και λευκά αιμοσφαίρια, επιθηλιακά κύτταρα, άλατα κ.λ.π., τα οποία εκφυλιζόμενα δημιουργούν τα κοκκία. Παρά την ύπαρξη των κοκκίων οι κύλινδροι αυτοί διατηρούν κάποια διαφάνεια γι' αυτό ονομάζονται και υαλοκοκκώδεις.

γ) Κοκκώδεις

Έχουν υαλώδη υφή, αλλά **περιέχουν πάρα πολλά κοκκία** σ' όλο το μήκος τους. Ουσιαστικά είναι κύλινδροι με διάφορα κυτταρικά στοιχεία που έχουν εκφυλιστεί. Σπάνια βρίσκονται σε φυσιολογικά ούρα. Συνήθως συνυπάρχουν με υαλώδεις και υαλοκοκκώδεις κυλίνδρους.

Συνήθως, εμφανίζονται:

- σε οξείες ή χρόνιες νεφρικές παθήσεις
- σε καρδιακή ανεπάρκεια που προκαλεί περιφερική στάση του αίματος
- σε ορθοστατική λευκωματουρία.

δ) Επιθηλιακοί

Τα νεφρικά **επιθηλιακά κύτταρα** που αποπίπτουν, παρασύρονται με τα ούρα και στα ουροφόρα σωληνάρια εισέρχονται στους κυλίνδρους. Σιγά-σιγά εκφυλίζονται, παραμένουν μόνο οι πυρήνες τους και εμφανίζονται ως κοκκώδεις.

Συνήθως, εμφανίζονται στις εξής καταστάσεις:

- σε οξεία σωληναριακή νέκρωση
- σε προχωρημένο στάδιο σπειραματονεφρίτιδας
- σε πυελονεφρίτιδα.

ε) Αιμορραγικοί

Είναι υαλώδεις ή κοκκώδεις κύλινδροι που **περιέχουν μεγάλο αριθμό ερυθρών αιμοσφαιρίων**.

Η παρουσία τους υποδηλώνει μικροαμυχές και κατά συνέπεια μικροαιμορραγίες, σε κάποιο σημείο του ουροποιητικού συστήματος.

Συνήθως, εμφανίζονται στις εξής περιπτώσεις:

- σε οξεία σπειραματονεφρίτιδα
- σε δρεπανοκυτταρική αναιμία και θρομβοπενική πορφύρα.

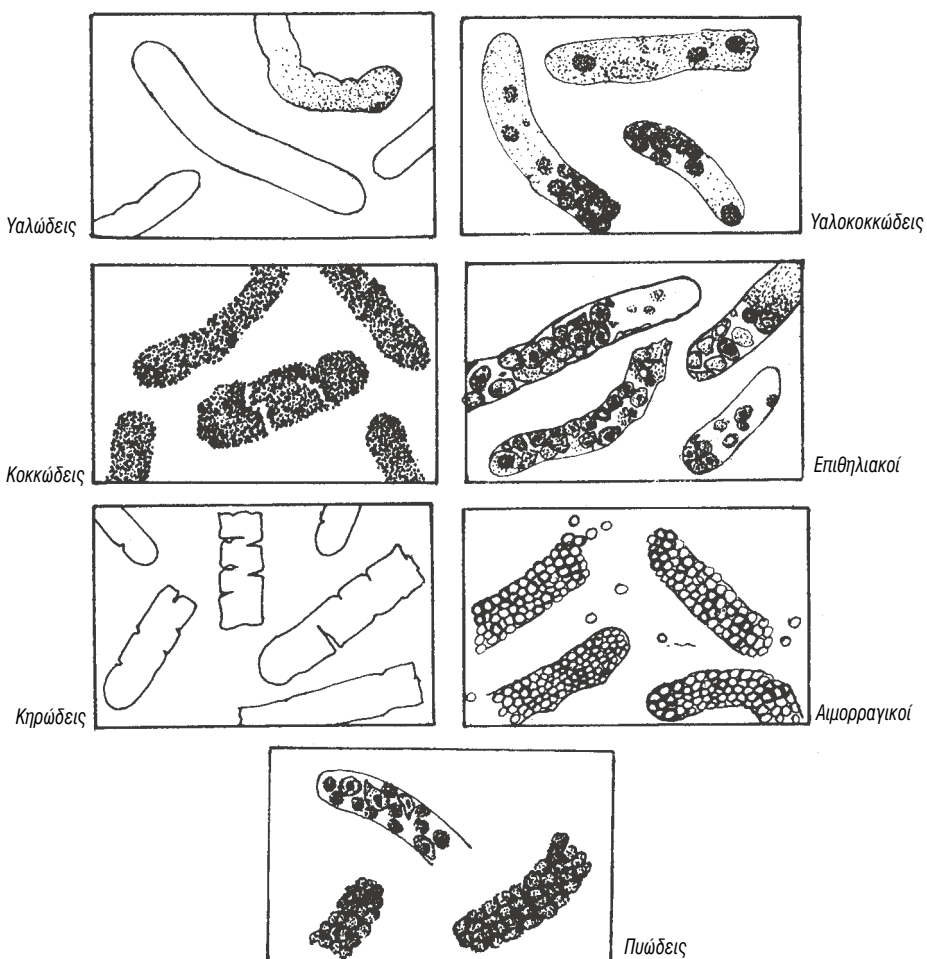
ζ) Πυώδεις

Είναι υαλώδεις ή κοκκώδεις κύλινδροι γεμάτοι από **πυοσφαίρια**. Υποδηλώνουν γενικά λοίμωξη στους νεφρούς.

Συνήθως, εμφανίζονται στην οξεία και τη χρόνια πυελονεφρίτιδα.

στ) Λιπώδεις

Είναι κύλινδροι γεμάτοι από **σταγονίδια λίπους**. Συνήθως προέρχονται από τους επιθηλιακούς.



Εικόνα 3.7: Διάφορα είδη κυλίνδρων.

5. Κρύσταλλοι

Οι κρύσταλλοι δεν εμφανίζονται σε πρόσφατα ούρα, αλλά σχηματίζονται όταν αυτά συντηρηθούν στο ψυγείο. Η παρουσία τους δεν έχει μεγάλη διαγνωστική σημασία, γιατί προέρχονται από τα άλατα των τροφών. Όμως, όταν είναι άφθονοι σε συνδυασμό με την ελλιπή πρόσληψη νερού, μπορεί να προκαλέσουν κωλικούς του νεφρού ή τη δημιουργία λίθων του ουροποιητικού συστήματος.

Το είδος των κρυστάλλων που εμφανίζεται στο ίζημα των ούρων, εξαρτάται από το pH που έχουν τα ούρα, κατά την συλλογή τους.

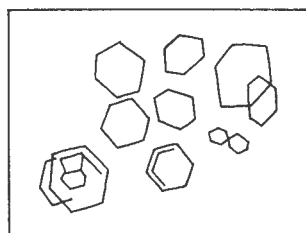
Στο ίζημα των φυσιολογικών ούρων μπορεί να παρατηρηθούν διάφορα άλατα, είτε ως άμορφα συστατικά είτε ως κρύσταλλοι.

Σε **όξινα ούρα** βρίσκονται:

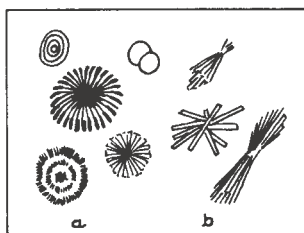
- κρύσταλλοι ουρικού οξέος (σε ουρική αρθρίτιδα)
- κρύσταλλοι ή άμορφα άλατα ουρικού νατρίου
- κρύσταλλοι οξαλικού ασβεστίου (σε σακχαρώδη διαβήτη)
- κρύσταλλοι αμινοξέων (κυστίνης, λευκίνης, τυροσίνης).

Σε **αλκαλικά ούρα** παρατηρούνται:

- κρύσταλλοι ουρικού αμμωνίου
- κρύσταλλοι ανθρακικού ασβεστίου
- κρύσταλλοι φωσφορικού ασβεστίου ή μαγνησίου
- άμορφα φωσφορικά άλατα
- άμορφα ουρικά άλατα.

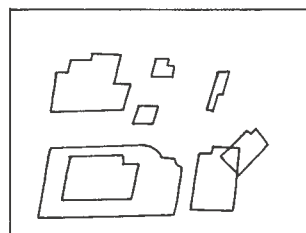


Κυστίνης

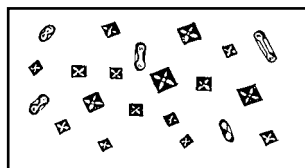


α) Λευκίνης

β) Τυροσίνης



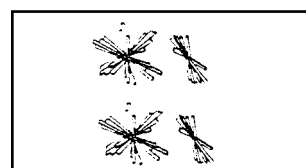
Χοληστερίνης



Οξαλικού ασβεστίου



Άμορφα ουρικά άλατα



Ουρικού Νατρίου

Εικόνα 3.8: Διάφορα είδη κρυστάλλων.

6. Μικρόβια

Η παρουσία μεγάλου αριθμού μικροβίων υποδηλώνει κάποια λοίμωξη είτε των κατώτερων ουροφόρων οδών είτε πυελονεφρίτιδα. Συνήθως, μαζί με τα μικρόβια υπάρχουν και άφθονα πυοσφαίρια.

Η εμφάνιση των μικροβίων εξαρτάται από τον τρόπο συλλογής του δείγματος (πιθανή επιμόλυνση). Επίσης, είναι δυνατόν να αναπτυχθούν μικρόβια, όταν τα ούρα παραμένουν σε θερμοκρασία δωματίου για χρόνο μεγαλύτερο των δύο ωρών.

Φυσιολογικές τιμές

Ως φυσιολογική τιμή θεωρείται η παρουσία αριθμού μικρότερου από 1.000 μικρόβια ανά mL ούρων.

Στις μικροβιακές λοιμώξεις, συνήθως, εμφανίζεται και πυουρία. Όμως, στην περίπτωση λοίμωξης που οφείλεται στο κολοβακτηρίδιο (*E. coli*) αυτό δεν συμβαίνει. Για το λόγο αυτό, είναι απαραίτητο να γίνεται καλλιέργεια σε όλα τα δείγματα των ούρων, που εμφανίζουν σημαντικό αριθμό μικροβίων είτε αυτά συνοδεύονται από πυουρία είτε όχι.

7. Άλλα στοιχεία

Τέτοια στοιχεία μπορεί να είναι: λιποσφαίρια, ίνες βλέννης, γύρη, ίνες βαμβακιού, τρίχες, κόκκοι αμύλου, σπερματοζωάρια, παράσιτα και μύκητες.

▶ Ίνες βλέννης

Ίνες βλέννης παρατηρούνται σε φλεγμονές ή χρόνια λοίμωξη της ουρήθρας και της ουροδόχου κύστης, αναφέρονται δε στην απάντηση, ως κυλινδροειδή βλέννης, γιατί έτσι φαίνονται κατά τη μικροσκόπηση.

▶ Σπερματοζωάρια

Πιθανή παρουσία σπερματοζωαρίων στα ούρα των ανδρών πρέπει να αναφέρεται ώστε να υπολογιστεί η παρουσία πρωτεϊνών στο αποτέλεσμα της αντίστοιχης εξέτασης.

▶ Μύκητες

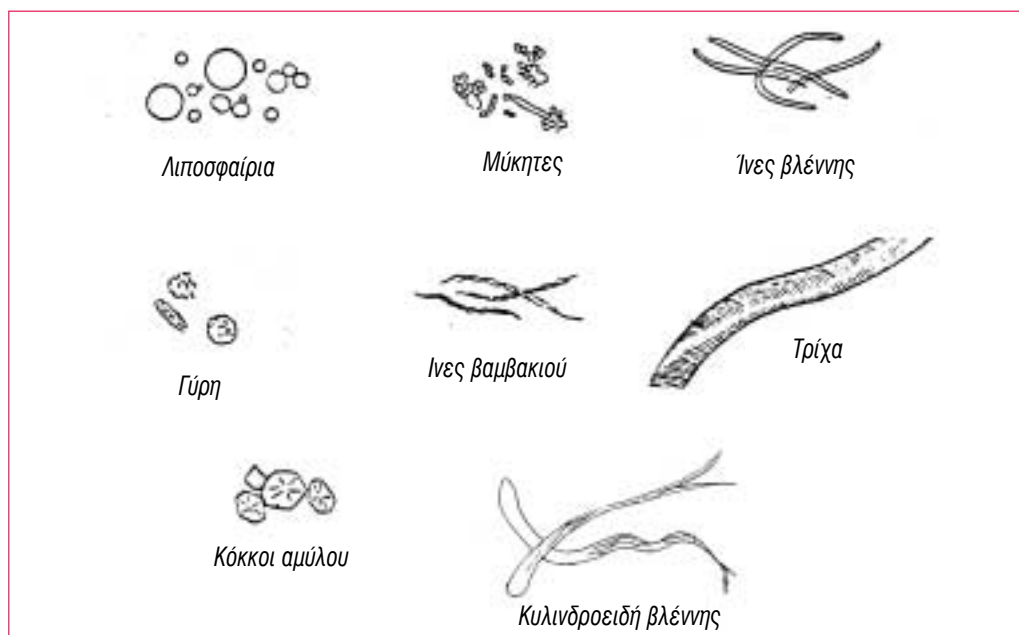
Οι μύκητες εμφανίζονται στα ούρα σαν επιμόλυνση του δείγματος από το δέρμα και τον αέρα. Η *Candida albicans* συνήθως, είναι εύρημα που απαντά σε ούρα διαβητικών.

▶ Παράσιτα

Η τριχομονάδα που πολλές φορές παρατηρείται στο ίζημα των ούρων, προέρχεται από επιμόλυνση του δείγματος με κολπικό ή και ουρηθρικό έκκριμα.

▶ Ξένα σώματα

Μυϊκές ίνες, βαμβάκι, τρίχες, ίνες, κοκκία αμύλου και σκόνης μπορεί να παρατηρηθούν στο ίζημα ούρων, ως αποτέλεσμα πλημμελούς καθαρισμού ή επιμόλυνσης.



Εικόνα 3.9: Διάφορα στοιχεία στο ίζημα ούρων.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

- Ο μηχανισμός παραγωγής των ούρων αποτελείται από δύο στάδια, τη διήθηση και την επαναρρόφηση. Κατά τη διήθηση το πλάσμα με όλα σχεδόν τα συστατικά του, οργανικά και ανόργανα, περνά στην ουροφόρο κοιλότητα και αποτελεί το πρόουρο. Δεν περνούν στο πρόουρο μεγαλομοριακές ενώσεις, όπως οι πρωτεΐνες. Στο δεύτερο στάδιο, την επαναρρόφηση, "επιστρέφουν" στην κυκλοφορία, η μεγαλύτερη ποσότητα νερού μαζί με τα χρήσιμα συστατικά, και αποβάλλονται όλα τα άχρηστα.

- Η γενική εξέταση των ούρων περιλαμβάνει: τους γενικούς χαρακτήρες, τα παθολογικά συστατικά (χημική εξέταση) και τη μικροσκοπική εξέταση.

- Για να έχουμε αξιόπιστα αποτελέσματα πρέπει να έχει γίνει κατάλληλη συλλογή και συντήρηση του δείγματος.

- Η σωστή εκτίμηση των γενικών χαρακτήρων παίζει σημαντικό ρόλο, γιατί μας προϊδεάζει για ένα φυσιολογικό ή παθολογικό δείγμα. Οι γενικοί χαρακτήρες αποτελούν ουσιαστικά τη "μακροσκοπική" εξέταση του δείγματος. Αυτοί είναι: το ποσό, η οσμή, η όψη, το χρώμα, το ειδικό βάρος, το pH, και το ίζημα.

- Στη χημική εξέταση αναζητούμε τις ουσίες που δεν αποβάλλονται ή αποβάλλονται ελάχιστα στα ούρα. Η αυξημένη παρουσία τους υποδηλώνει, τις περισσότερες φορές, παθολογική κατάσταση. Τέτοιες ουσίες είναι: τα λευκώματα, η γλυκόζη, τα οξονικά σώματα, η αιμοσφαιρίνη και οι χολοχρωστικές.

- Τέλος, η μικροσκοπική εξέταση ολοκληρώνει την εξέταση ούρων και "επιβεβαιώνει" πολλές φορές τα ανευρεθέντα αποτελέσματα. Τα στοιχεία που απαντώνται και χαρακτηρίζουν ένα δείγμα είναι τα εξής: ερυθρά αιμοσφαίρια, πυοσφαίρια, κύλινδροι, επιθηλιακά κύτταρα και διάφορα άλλα όπως μικρόβια, βλέννη κ.λ.π.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Περιγράψτε συνοπτικά τη διαδικασία παραγωγής των ούρων.
2. Σε τι διαφέρει το πλάσμα από το πρόουρο;
3. Γιατί προτιμάμε τα πρώτα πρωινά ούρα για τη γενική ούρων;
4. Πώς γίνεται η συλλογή ούρων 24ώρου;
5. Ποια είναι τα κυριότερα συντηρητικά και πώς γίνεται η συντήρηση των ούρων;
6. Από τι εξαρτάται το pH των ούρων και από τι το ίζημα αυτών;
7. Τι σημαίνει αλκαλοποίηση των ούρων, πώς γίνεται και τι αποτελέσματα επιφέρει;
8. Πώς επιδρά στους άλλους γενικούς χαρακτήρες η παρουσία αίματος στα ούρα;
9. Σε ποιες περιπτώσεις έχουμε παροδική λευκωματουρία;
10. Τι είναι ο ουδός απέκκρισης της γλυκόζης και τι ο νεφρικός διαβήτης;
11. Πότε έχουμε παροδική και πότε παθολογική γλυκοζουρία;
12. Ποια είναι τα οξονικά σώματα και πότε αυτά εμφανίζονται στα ούρα;
13. Ποιες είναι οι χολοχρωστικές και τι υποδηλώνει η παρουσία τους στα ούρα;
14. Ποια στοιχεία εμφανίζονται, είτε φυσιολογικά είτε παθολογικά, στο ίζημα των ούρων;
15. Τι καλείται αιματοουρία και τι αιμοσφαιρινουρία;
16. Ποια είναι τα είδη των κυλίνδρων και πότε σχηματίζεται καθένα απ' αυτά;
17. Τι είναι οι κρύσταλλοι; Σχηματίζονται σε πρόσφατα φυσιολογικά ούρα;
18. Σε ούρα με αλκαλικό pH είναι δυνατόν να παρατηρήσουμε ερυθρά αιμοσφαίρια;
19. Σε ποιες περιπτώσεις έχουμε εμφάνιση πυοσφαιρίων στο ίζημα των ούρων;
20. Πώς εξηγείτε την παρουσία μικροβίων στα ούρα, ενώ δεν υπάρχει λοίμωξη;