



➤ 4.1 ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΟΥΡΩΝ

Η γενική εξέταση ούρων πρέπει να γίνεται σε δείγμα ούρων πρώτης πρωινής ούρησης και σε δείγμα ούρων 24ώρου.

Επειδή η σύσταση των ούρων ποικίλλει κατά τη διάρκεια της ημέρας, η συλλογή ούρων 24ώρου, θεωρείται αντιπροσωπευτικότερη για τους περισσότερους προσδιορισμούς. Είναι δε υποχρεωτική για την εκτέλεση των ποσοτικών προσδιορισμών.

Υπενθυμίζουμε ότι ο εξεταζόμενος θα πρέπει να προσέξει τη διατροφή του κατά την προηγούμενη ημέρα, ενώ θα πρέπει να πλυθεί σχολαστικά, πριν τη συλλογή του δείγματος που θα γίνει σε πολύ καθαρό και στεγνό δοχείο που φέρει πώμα. Αν η παραλαβή του δείγματος από το εργαστήριο καθυστερήσει, τότε είναι απαραίτητο το δοχείο να περιέχει συντηρητικό, θυμόλη ή τολουόλη.

➤ 4.2 ΓΕΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

Παραθέτουμε την έκφραση των χαρακτήρων, φυσιολογικών ούρων:

| ΧΑΡΑΚΤΗΡΑΣ | ΕΚΦΡΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΟΣ |
|---------------|-----------------------|
| ΠΟΣΟΤΗΤΑ: | 800-1500 mL/24ωρο |
| ΟΨΗ: | Διαυγής |
| ΟΣΜΗ: | Χαρακτηριστική |
| ΧΡΩΜΑ: | Κίτρινο |
| ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ-pH: | Όξινη, (6) |
| ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ: | 1010-1030 |
| ΙΖΗΜΑ: | Όχι εμφανές |

Πίνακας 4.1: Γενικοί χαρακτήρες φυσιολογικών ούρων.

1. Μέτρηση του ειδικού βάρους

Οι τεχνικές μέτρησης είναι κυρίως δύο: α) με το ουρινόμετρο και β) με τις ταινίες πολλαπλών αντιδράσεων.

α) Με ουρινόμετρο

Το **ουρινόμετρο** είναι ένας γυάλινος σωλήνας που στο κάτω μέρος του φέρει συγκολλημένα μεταλλικά σφαιρίδια, ούτως ώστε όταν βυθίζεται στα ούρα, να επι-

πλέει. Είναι ένα πυκνόμετρο (αραιόμετρο) που φέρει βαθμολογική κλίμακα από 1000 μέχρι 1040 ή 1060. Το 1000 βρίσκεται στο πάνω μέρος της κλίμακας και αντιστοιχεί στο Ε.Β. του απεσταγμένου νερού.

Όταν το ειδικό βάρος των ούρων είναι μικρό, το ουρινόμετρο βυθίζεται περισσότερο στα ούρα (μικρή άνωση). Αντιθέτως, όταν είναι μεγάλο, βυθίζεται λιγότερο γιατί δέχεται μεγαλύτερη άνωση.

Για τη μέτρηση είναι απαραίτητος ένας ογκομετρικός κύλινδρος των 50 mL, στον οποίο μεταφέρουμε τα ούρα. Στις παιδιατρικές κλινικές χρησιμοποιούνται μικρά ουρινόμετρα, τα οποία μετρούν το ειδικό βάρος σε μικρή ποσότητα ούρων (5 mL περίπου).



Εικόνα 4.1: Ουρινόμετρο.

Τεχνική:

Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η εξής:

- Χρησιμοποιούμε ένα πρόσφατο δείγμα ούρων.
- Ανακινούμε καλά και μεταφέρουμε τα ούρα στον ογκομετρικό κύλινδρο με προσοχή, αποφεύγοντας τη δημιουργία αφρού.
- Βυθίζουμε το ουρινόμετρο στον κύλινδρο περιστρέφοντάς το, ώστε όταν ισορροπήσει, να μην ακουμπά στα τοιχώματά του αλλά να έχει κατακόρυφη θέση.
- Διαβάζουμε την ένδειξη της βαθμολογημένης κλίμακας του ουρινόμετρου, που αντιστοιχεί στο κάτω σημείο του μηνίσκου της ελεύθερης επιφάνειας των ούρων στο ύψος των ματιών μας.
- Η ανάγνωση της κλίμακας γίνεται από πάνω προς τα κάτω.

Σημείωση: Για τον έλεγχο ενός καινούργιου ουρινόμετρου, αρκεί να τοποθετήσουμε στον ογκομετρικό κύλινδρο απεσταγμένο νερό και το ουρινόμετρο μετά την εμβύθισή του να δείξει 1000.

β) Με ταινίες πολλαπλών αντιδράσεων (Stick)

Μερικές από τις ταινίες που διατίθενται στην αγορά, έχουν τη δυνατότητα να μετρούν εκτός των άλλων ουσιών και το ειδικό βάρος. Περιέχουν ειδικό αντιδραστήριο και δίνουν χρωματικές αλλαγές, που αντιστοιχούν σε τιμές από 1000 μέχρι 1060.

Τεχνική:

- Χρησιμοποιούμε πρόσφατο δείγμα ούρων.
- Ανακινούμε τα ούρα και βυθίζουμε την ταινία σ' αυτά, ώστε να διαβραχεί.
- Βγάζοντας την ταινία την ακουμπάμε στα τοιχώματα του δοχείου, ώστε να απομακρυνθεί η περίσσεια των ούρων.
- Κρατάμε την ταινία οριζόντια, για να μην ανακατευτούν τα αντιδραστήρια των διπλανών περιοχών μέτρησης.
- Συγκρίνουμε το χρώμα της αντίδρασης με την έντυπη σειρά χρωμάτων που βρίσκεται στην ετικέτα του φιαλιδίου.
- Δίνουμε το αποτέλεσμα που αντιστοιχεί στο χρώμα που πήραμε, σε χρόνο 30 – 60 sec.

2. ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ pH

Η μέτρηση του pH των ούρων πρέπει να γίνεται σε πρόσφατο δείγμα. Εάν τα ούρα παραμείνουν εκτεθειμένα στο περιβάλλον, από τη δράση των μικροβίων επέρχεται διάσπαση της ουρίας και παραγωγή CO₂ (↑) με αποτέλεσμα την αλκαλοποίησή τους.

Γι' αυτό κατά τη συλλογή, το δοχείο πρέπει να γεμίζεται μέχρι πάνω και να πωματίζεται καλά, ώστε να μην υπάρχει ελεύθερος χώρος για τη διαφυγή του CO₂.

α) Με πεχάμετρο

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται πολύ σπάνια και μόνο σαν ειδική εξέταση. Μας δίνει όμως τη δυνατότητα για ακριβή μέτρηση, ιδίως σε ασθενείς που απαιτείται αυτή, όπως π.χ. σε μετατροπή του pH από όξινο σε αλκαλικό ή αντίθετα με τη λήψη τροφής ή φαρμάκων.

β) Με απλές ταινίες

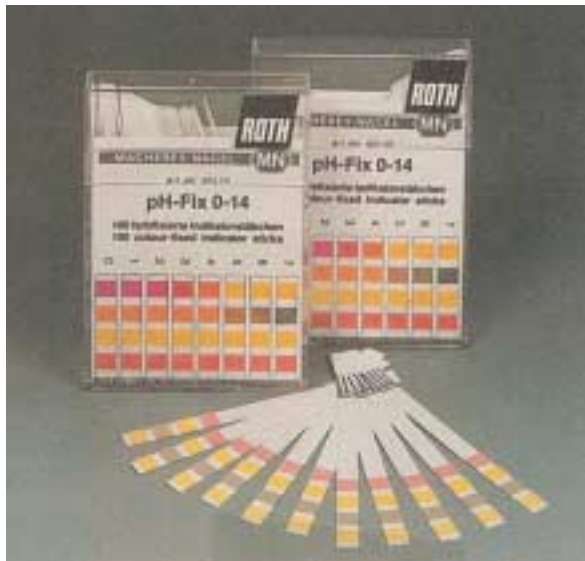
Οι απλές ταινίες βασίζονται στην ιδιότητα των δεικτών να αλλάζουν χρώμα ανάλογα με το pH του περιβάλλοντος στο οποίο βρίσκονται. Είναι ταινίες από διηθητικό χαρτί, εμποτισμένες με αντιδραστήριο σε διαφορετικές πυκνότητες. Έχουν τη δυνατότητα μέτρησης του pH καλύπτοντας ένα μεγάλο εύρος τιμών από 2-12. Οι πλέον εύχρηστες είναι οι ταινίες νιτραζίνης που καλύπτουν τιμές pH από 4 έως 8.

Οι ταινίες πρέπει να προστατεύονται από την υγρασία και τη θερμοκρασία για να μην αλλοιωθούν τα αντιδραστήρια.

Η τεχνική μέτρησης είναι απλή: Εμβαπτιζουμε την ταινία στο δείγμα και συγκρίνουμε το χρώμα που εμφανίζεται με το χρώμα που αντιστοιχεί στη χρωματομετρική κλίμακα της συσκευασίας των ταινιών, όπου αναγράφεται και η τιμή του pH.

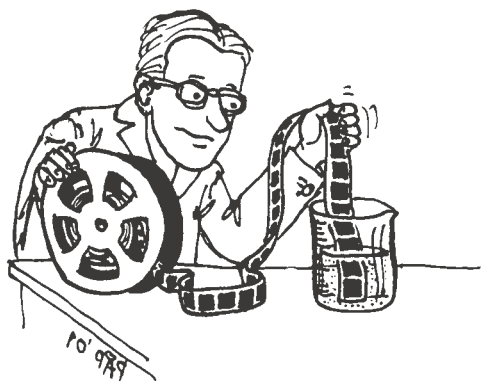
Παλιότερα χρησιμοποιούσαμε ταινίες με δείκτη βάμμα του ηλιοτροπίου και είχαμε τη δυνατότητα ελέγχου μόνο της αντίδρασης των ούρων και όχι την αριθμητική τιμή του pH. Ειδικότερα, σε όξινη αντίδραση είχαμε κόκκινο χρώμα ενώ σε αλκαλική, μπλε.

Σήμερα, έχει καθιερωθεί να αναφέρουμε στην απάντηση που δίνουμε όχι μόνο το pH, αλλά και την αντίδραση των ούρων (π.χ. αντίδραση όξινη pH = 6).



Εικόνα 4.2: Ταινίες μέτρησης του pH.

γ) Με ταινίες πολλαπλών αντιδράσεων (Stick)



Είναι πλαστικές ταινίες που έχουν τη δυνατότητα μέτρησης εκτός του pH και άλλων ουσιών όπως σάκχαρο, λεύκωμα κ.λ.π. Φέρουν κομμάτια από διηθητικό χαρτί που καθένα είναι διαποτισμένο με το κατάλληλο αντιδραστήριο για την ουσία που ανιχνεύει.

Η περιοχή μέτρησης του pH, περιέχει μίγμα δεικτών και μας δίνει χρωματικές αλλαγές **από πορτοκαλί έως κυανοπράσινο**, που αντιστοιχούν σε τιμές pH, από 5 μέχρι 9.

Στο φιαλίδιο που περιέχει τις ταινίες υπάρχει τυπωμένη η χρωματομετρική κλίμακα με τις τιμές του pH. Επίσης υπάρχει ποσότητα υγροσκοπικής ουσίας που προστατεύει τις ταινίες από την υγρασία.

Η τεχνική της μέτρησης είναι ίδια με την τεχνική μέτρησης του ειδικού βάρους που αναφέρθηκε παραπάνω.

➤ 4.3 ΧΗΜΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΟΥΡΩΝ

Κατά τη χημική εξέταση ούρων αναζητούνται παθολογικά συστατικά όπως τα λευκώματα, η γλυκόζη, η οξόνη, η αιμοσφαιρίνη, οι χολοχρωστικές κ.λ.π. που σε μεγάλο βαθμό ελέγχουν τη λειτουργία των νεφρών.

1. ΛΕΥΚΩΜΑΤΑ (ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ)

Οι κλασικές δοκιμασίες για την ανίχνευση των λευκωμάτων βασίζονται στην ιδιότητά τους να καθιζάνουν παρουσία οξέος, ή με θέρμανση, οπότε εμφανίζεται θολερότητα ή ίζημα.

Αν τα ούρα είναι θολερά ή περιέχουν ουσίες που αντιδρούν με τα αντιδραστήρια των διαφόρων μεθόδων, επηρεάζουν τις δοκιμασίες και μας δίνουν ψευδώς θετικά αποτελέσματα. Για την αποφυγή λαθών πρέπει να γίνει σωστή συλλογή αλλά και συντήρηση του δείγματος, ώστε αυτό να είναι διαυγές. Σε διαφορετική περίπτωση πρέπει τα ούρα να φυγοκεντρηθούν. Επίσης πρέπει το pH των ούρων να είναι όξινο.

Το λεύκωμα αρχικά αναζητείται σε δείγμα πρωινών ούρων. Αν διαπιστωθεί αυξημένη ποσότητα, επιβάλλεται ο προσδιορισμός του να γίνει σε ούρα 24ώρου.

ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ

Γενικά ο ποιοτικός προσδιορισμός (ανίχνευση) των λευκωμάτων στα ούρα γίνεται με μεθόδους που προκαλούν την πήξη (κροκίδωση) και καθίζησή τους, είτε με θέρμανση είτε με την προσθήκη κάποιου οξέος. Συνήθως, χρησιμοποιείται το οξεικό οξύ με ταυτόχρονη θέρμανση ή το σουλφοσαλικυλικό χωρίς θέρμανση.

α) Θέρμανση με οξεικό οξύ

Αρχή μεθόδου: Τα λευκώματα παρουσία οξεικού οξέος, «εν θερμώ» πήζουν και καθιζάνουν εμφανίζοντας θολερότητα ή ίζημα.

Η μέθοδος αυτή ανιχνεύει όλα τα λευκώματα που υπάρχουν στα ούρα και είναι η πλέον συνήθης. Η προσθήκη οξεικού οξέος είναι απαραίτητη για την επίτευξη του κατάλληλου pH της αντίδρασης, διότι αν η θολερότητα οφείλεται σε λεύκωμα με την προσθήκη οξεικού οξέος επιτείνεται. Αντίθετα αν η θολερότητα οφείλεται σε ποσότητα βλέννης ή στην παρουσία αλάτων, με την προσθήκη οξεικού οξέος τα ούρα γίνονται διαυγή, διότι η βλέννη και τα άλατα διαλύονται.



Εικόνα 4.3: Βρασμός ούρων σε σωληνάριο.

Τεχνική:

- Βάζουμε σε δοκιμαστικό σωλήνα 5 mL φυγοκεντρημένα ούρα.
- Θερμαίνουμε μέχρι βρασμού πάνω από φλόγα, κυρίως το πάνω μέρος των ούρων, ή τοποθετώντας τα σωληνάρια σε υδατόλουτρο.
- Προσθέτουμε 5-6 σταγόνες οξεικού οξέος 10% και θερμαίνουμε ξανά.
- Αφού κρυώσουν συγκρίνουμε τη θολερότητα που προέκυψε με τα ούρα του ίδιου δείγματος που βάλαμε σε δοκιμαστικό σωλήνα που δεν θερμάναμε.
- Ανάλογα με την ένταση της θολερότητας, δίνουμε το αποτέλεσμα, όπως φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.



Εικόνα 4.4: Εμφάνιση λευκώματος μετά τη θέρμανση.

| ΕΝΤΑΣΗ ΘΟΛΕΡΟΤΗΤΑΣ | ΕΚΦΡΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΟΣ | ΠΟΣΟ ΛΕΥΚΩΜΑΤΟΣ (MG/DL) |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Ούρα διαυγή | Αρνητικό (-) | 5 |
| Θολερότητα που μόλις διακρίνεται | Ίχνη ελάχιστα (±) | 10 |
| Φανερή θολερότητα | Ίχνη (+) | 50 |
| Έντονη θολερότητα με αιωρούμενα κοκκία | Ίχνη σαφή (++) | 200 |
| Θολερότητα με κροκίδες και ίζημα | Μετρητό (+++) | 500 και άνω |

Πίνακας 4.2: Ερμηνεία αποτελεσμάτων ποιοτικού προσδιορισμού λευκώματος.

ΠΟΣΟΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ

Ο ποσοτικός προσδιορισμός των λευκωμάτων πρέπει να γίνεται σε ούρα 24ώρου. Παλαιότερες μέθοδοι είναι η Esbach και η Aufrecht, ενώ σήμερα ακολουθούνται οι αντίστοιχες φωτομετρικές.

1. Μέθοδος Esbach

Απαραίτητες προϋποθέσεις για τη μέτρηση του λευκώματος με τη μέθοδο αυτή είναι:

- Η χρήση φυγοκεντρημένων και όξινων ούρων.
- Η ύπαρξη σταθερής θερμοκρασίας καθ' όλο το 24ωρο.
- Η ύπαρξη E.B. μεταξύ 1008-1010 αλλιώς, αυτό πρέπει να διορθωθεί.

Είναι προφανές ότι εφόσον γίνει αραίωση των ούρων ώστε να επιτύχουμε το ανάλογο E.B., πρέπει να τη λάβουμε υπόψη μας στον υπολογισμό του ποσού του λευκώματος.

Αρχή μεθόδου: Το αντιδραστήριο Esbach περιέχει πικρικό οξύ, το οποίο προκαλεί καθίζηση των λευκωμάτων των ούρων.

► Λευκωματομέτρο Esbach

Είναι ένας ειδικός γυάλινος σωλήνας που φέρει υποδιαιρέσεις από 0,5 έως 12. Οι υποδιαιρέσεις αυτές αντιστοιχούν σε γραμμάρια λευκώματος ανά λίτρο ούρων. Επίσης, το λευκωματομέτρο Esbach φέρει δύο χαραγές με τις ενδείξεις U (Urine)

και R (Reagent). Συνοδεύεται δε, από ελαστικό πώμα και ειδική ξύλινη θήκη.

Τεχνική:

- Φυγοκεντρούμε το δείγμα των ούρων και αραιώνουμε με απεσταγμένο νερό, εάν χρειάζεται να διορθωθεί το E.B.
- Προσθέτουμε, 1-2 σταγόνες οξεικού οξέος 22%, ώστε το pH των ούρων να γίνει όξινο.
- Βάζουμε ούρα μέχρι τη χαραγή U, και αντιδραστήριο Esbach μέχρι τη χαραγή R.
- Πωματίζουμε με ελαστικό πώμα ή καλύπτουμε με παραφίλμ και αναμιγνύουμε ήπια.
- Αφήνουμε το λευκωμάτομετρο σταθερό μέσα στην ειδική θήκη επί 24 ώρες.
- Σε ύπαρξη λευκώματος σχηματίζεται στον πυθμένα του σωλήνα λευκό ίζημα, το ύψος του οποίου διαβάζουμε στην αριθμημένη κλίμακα.
- Το ποσό του λευκώματος εκφράζεται σε **g/L** ούρων.



Εικόνα 4.5: Λευκωμάτομετρο Esbach.

2. Μέθοδος Aufrecht

Χρησιμοποιείται το αντιδραστήριο Aufrecht που έχει παρόμοια σύσταση με το αντιδραστήριο Esbach. Διαφέρει όμως ως προς την τεχνική που πλεονεκτεί γιατί είναι πιο σύντομη.

Αρχή μεθόδου: Το πικρικό οξύ προκαλεί καθίζηση των λευκωμάτων των ούρων.

■ Λευκωμάτομετρο Aufrecht

Το λευκωμάτομετρο Aufrecht είναι ένας γυάλινος στενός σωλήνας που στο άνω μέρος του διευρύνεται. Φέρει υποδιαίρεσεις από 0,025 έως 1,75 που αντιστοιχούν σε γραμμάρια λευκωμάτων ανά 100 mL ούρων. Επίσης, φέρει δύο χαραγές με τις ενδείξεις U (Urine) και R (Reagent).

Τεχνική:

- Βάζουμε στο λευκωμάτομετρο, όξινα φυγοκεντρημένα ούρα μέχρι τη χαραγή U και αντιδραστήριο Aufrecht μέχρι τη χαραγή R.
- Πωματίζουμε και αναμιγνύουμε με ήπιο τρόπο αναστρέφοντας το λευκωμάτο-

μετρο πολλές φορές.

- Φυγοκεντρούμε επί 3 λεπτά σε 2.000 - 2.500 στροφές/λεπτό.
- Σε ύπαρξη λευκώματος εμφανίζεται λευκό ίζημα στον πυθμένα, του λευκωματόμετρου.
- Το αποτέλεσμα διαβάζεται απευθείας στην κλίμακα του σωλήνα και αντιστοιχεί στο ύψος του λευκού ιζήματος, μετριέται, δε, σε **g/dL** ούρων.



Εικόνα 4.6: Μέτρηση λευκώματος κατά Aufrech.

Πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι προφανώς η δυνατότητα έκδοσης αποτελέσματος σε σύντομο χρονικό διάστημα και η αποφυγή της αραίωσης των ούρων με υψηλό Ε.Β.

Προσοχή! Στην απάντηση το αποτέλεσμα πρέπει να δίνεται σε g%ο γι' αυτό πολλαπλασιάζουμε το αποτέλεσμα της μέτρησης επί 10.

3. Φωτομετρικές μέθοδοι

Οι φωτομετρικές μέθοδοι είναι οι πλέον αξιόπιστες. Συνήθης είναι η μέθοδος του σουλφοσαλικυλικού οξέος 3%.

Αρχή μεθόδου: Η προσθήκη σουλφοσαλικυλικού οξέος στα ούρα προκαλεί θολερότητα σε παρουσία λευκώματος, η ένταση της οποίας είναι ανάλογη της συγκέντρωσής του στο δείγμα.

Τεχνική:

- Χρησιμοποιούμε ούρα 24ώρου, φυγοκεντρημένα.
- Παίρνουμε δύο δοκιμαστικά σωληνάρια και τα χαρακτηρίζουμε ως Εξεταστέο (Ε), και Τυφλό (Τ).
- Στο (Ε) βάζουμε 3 mL αντιδραστηρίου και 1 mL ούρων.
- Στο (Τ) βάζουμε 3 mL φυσιολογικού ορού και 1 mL ούρων.
- Ανακινούμε και αφήνουμε σε ηρεμία για 5 λεπτά.
- Φωτομετρούμε σε μήκος κύματος 620 nm, μηδενίζοντας το φωτόμετρο με φυσιολογικό ορό.
- Σημειώνουμε τις ενδείξεις του (Ε) και (Τ).
- Αφαιρούμε την ένδειξη του (Τ) από την ένδειξη του (Ε).
- Ο αριθμός που προκύπτει αντιστοιχεί σε ποσό λευκώματος που μας δίνει ειδική καμπύλη που παρασκευάστηκε με πρότυπους ορούς.
- Το αποτέλεσμα της μέτρησης εκφράζεται σε **mg/dL** ούρων.

4. Ηλεκτροφόρηση λευκωμάτων

Όταν η ποσότητα των λευκωμάτων των ούρων είναι μεγαλύτερη από 1,5 g/dL, ζητείται να γίνει ηλεκτροφόρηση, γιατί έτσι μπορούμε να έχουμε ακριβώς το ποσοστό κάθε κλάσματος (είδους) λευκωμάτων. Η εξέταση αυτή βοηθά στη διάγνωση των ασθενειών και στην παρακολούθηση της θεραπείας που ακολουθείται.

5. Ανίχνευση λευκώματος Bence-Jones

Οι τεχνικές ανίχνευσής του βασίζονται στην ιδιότητά του να πήζει σε θερμοκρασία 60° C, να διαλύεται σε θερμοκρασία βρασμού και να επανεμφανίζεται στους 40°-50° C.

Η πιο ακριβής μέθοδος για την ανίχνευση του λευκώματος Bence-Jones στα ούρα είναι η ηλεκτροφόρηση σε χαρτί ή οξεική κυτταρίνη.

► Θέρμανση με οξεϊκό οξύ.**Τεχνική:**

- Βάζουμε σε δοκιμαστικό σωλήνα 4 mL φυγοκεντρημένων ούρων.
- Προσθέτουμε λίγες σταγόνες οξεϊκού οξέος.
- Θερμαίνουμε το δοκιμαστικό σωλήνα σε υδατόλουτρο με θερμόμετρο.
- Αν υπάρχει λεύκωμα Bence Jones στους 60° C, θα εμφανιστεί θολερότητα ή ίζημα.
- Ανεβάζουμε τη θερμοκρασία στους 100° C και βράζουμε για 3 λεπτά.

- Αν υπάρχει λεύκωμα *Bence-Jones*, η θολερότητα διαλύεται.
- Βγάζουμε το δοκιμαστικό σωλήνα από το υδατόλουτρο. Καθώς το δείγμα κρυώνει (στους 40° - 50° C), η θολερότητα ή το ίζημα επανεμφανίζεται (λεύκωμα *Bence-Jones*).
- Αν στο δείγμα υπάρχουν και άλλα λευκώματα, όπως το ορολεύκωμα και η θερμοκρασία φθάσει στους 100° C, τότε η θολερότητα ή το ίζημα δεν διαλύεται αντίθετα, αυξάνει.
- Αμέσως μετά, διηθούμε το δείγμα, ώστε να κατακρατηθεί το ίζημα που οφείλεται σε άλλα λευκώματα και το αφήνουμε να κρυώσει, οπότε γίνεται διαυγές.
- Καθώς το διήθημα κρυώνει και φθάνει στους 40° - 50° C, αν υπάρχει λεύκωμα *Bence Jones*, τότε επανεμφανίζεται η θολερότητα ή το ίζημα.

Σημείωση: Η μέθοδος εφαρμόζεται αν στα ούρα υπάρχουν και άλλα λευκώματα. Διαφορετικά θερμαίνουμε βάζοντας λίγες σταγόνες οξικού οξέος, και φυσικά δεν διηθούμε.

2. ΓΛΥΚΟΖΗ

Εκτός από τη γλυκόζη, στα ούρα είναι δυνατόν να υπάρχουν και άλλες αναγωγικές ουσίες, που συμμετέχουν στις αντιδράσεις και μας οδηγούν σε ψευδώς θετικά αποτελέσματα. Τέτοιες ουσίες είναι: τα σάκχαρα (λακτόζη, φρουκτόζη, γαλακτόζη), τα φάρμακα (π.χ. σαλικυλικά), οι βιταμίνες (π.χ. C) και οργανικές ουσίες (ουρικό οξύ, κρεατινίνη).

Οι συνήθεις δοκιμασίες που χρησιμοποιούνται στα εργαστήρια, δεν είναι ειδικές για τη γλυκόζη, γι' αυτό σε περίπτωση θετικής αντίδρασης, πρέπει να εκτελείται μια πιο ειδική τεχνική.

Οι μέθοδοι ανίχνευσης διακρίνονται σε χημικές και ενζυμικές. Οι χημικές βασίζονται στην αναγωγική ικανότητα της γλυκόζης, ενώ οι ενζυμικές, στην οξείδωση και διάσπαση της γλυκόζης παρουσία του ενζύμου οξειδάση της γλυκόζης.

ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ

Ακολούθως, περιγράφουμε τις χημικές μεθόδους με το αντιδραστήριο Benedict και τα δισκία Clinitest, που είναι οι πλέον εύχρηστες για τον ποιοτικό προσδιορισμό της γλυκόζης. Η μέθοδος Fehling είναι επίσης χημική, παρόμοια με τη μέθοδο Benedict αλλά λιγότερο ειδική για τη γλυκόζη. Η μέθοδος με τις ταινίες είναι ημιποσοτική και θα παρουσιαστεί στο αντίστοιχο κεφάλαιο.

1. Μέθοδος Benedict

Το αντιδραστήριο που χρησιμοποιείται για τον ποιοτικό προσδιορισμό, καλείται

ποιοτικό Benedict, περιέχει θειικό χαλκό, είναι διαυγές και έχει χρώμα βαθύ γαλάζιο.

Αρχή μεθόδου: Η γλυκόζη ανάγει «εν θερμώ» και σε αλκαλικό περιβάλλον τα μόρια του δισθενούς χαλκού (Cu^{++}) με αποτέλεσμα την εμφάνιση οξειδίου του χαλκού (Cu_2O), με τη μορφή ιζήματος. Το ίζημα παίρνει χαρακτηριστικό χρώμα, από πράσινο έως κεραμιδί, ανάλογα με το ποσό της γλυκόζης στα ούρα.

Η μέθοδος Benedict είναι πιο ευαίσθητη και ακριβής από άλλες χημικές μεθόδους. Το ποσό της γλυκόζης που ανιχνεύει, φθάνει τα 50-80 mg/dL ούρων.



Εικόνα 4.7: Βρασμός ούρων για ανίχνευση γλυκόζης

Τεχνική:

- Σε δοκιμαστικό σωληνάριο βάζουμε 5 mL αντιδραστηρίου
- Προσθέτουμε 8 σταγόνες ούρα.
- Θερμαίνουμε το σωληνάριο πάνω από φλόγα μέχρι βρασμού, υπό συνεχή ανακίνηση.
- Αφήνουμε το σωληνάριο σε στατώ μέχρι να κρυώσει.
- Παρατηρούμε αν έγινε αλλαγή χρώματος και δίνουμε το αντίστοιχο αποτέλεσμα, όπως φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Σημείωση: Η παραπάνω διαδικασία μπορεί να γίνει σε υδατόλουτρο με νερό που βράζει.



Εικόνα 4.8: Ποιοτικός προσδιορισμός γλυκόζης, κατά Benedict.

| ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΧΡΩΜΑΤΟΣ | ΕΚΦΡΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΟΣ | | ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΓΛΥΚΟΖΗΣ (mg/dL) |
|---|-----------------------|-------|---------------------------------|
| Κυανό | Αρνητικό | (-) | ----- |
| Πράσινο, χωρίς ίζημα | Ίχνη ελάχιστα | (±) | 1 έως 100 |
| Κιτρινοπράσινο με κίτρινο ίζημα | Ίχνη | (+) | 100 έως 500 |
| Κίτρινο με κίτρινο ίζημα | Ίχνη σαφή | (++) | 500 έως 1500 |
| Πορτοκαλί έως κεραμιδί με αντίστοιχο ίζημα | Μετρητό | (+++) | 1500 και άνω |

Πίνακας 4.2: Ερμηνεία των αποτελεσμάτων του ποιοτικού προσδιορισμού γλυκόζης.

Όπως φαίνεται στον πίνακα, παρ' όλο που η μέθοδος είναι ποιοτική μας δίνει κατά προσέγγιση και το ποσό της γλυκόζης στα ούρα.

Ψευδώς θετική αντίδραση πιθανόν να έχουμε σε παρατεταμένο βρασμό.

Ψευδώς αρνητική αντίδραση έχουμε σε ανεπαρκή βρασμό.

Σημείωση: Αν στα ούρα υπάρχει μεγάλη ποσότητα λευκωμάτων δεν καθιζάνει το οξείδιο του χαλκού, γι' αυτό πρέπει η δοκιμασία να επαναληφθεί μετά την απολευκωμάτωση των ούρων. Επίσης, σε παρουσία φωσφορικών αλάτων εμφανίζεται λευκό ίζημα χωρίς αλλαγή χρώματος.

2. Μέθοδος με δισκία Clinitest

Είναι παρόμοια με τη μέθοδο Benedict. Βασίζεται στην ίδια αρχή και δίνει τις ίδιες χρωματικές αλλαγές. Είναι απλή και σύντομη στην εκτέλεσή της και μπορεί να γίνει και από τον ίδιο τον εξεταζόμενο.

Όμως χρειάζεται προσοχή στη συντήρηση των δισκίων. Αυτά πρέπει να διατηρούνται μακριά από υγρασία και χαμηλή ή υψηλή θερμοκρασία. Αν αλλάξουν χρώμα δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται. Τέλος, υπενθυμίζουμε ότι η μέθοδος δίνει θετικό αποτέλεσμα σε παρουσία και άλλων αναγωγικών ουσιών.

Τεχνική:

- Σε δοκιμαστικό σωληνάριο βάζουμε 10 σταγόνες ούρα και 10 σταγόνες νερό.
- Μετά από ανακίνηση, ρίχνουμε ένα δισκίο Clinitest.
- Τα ούρα αρχίζουν να βράζουν (ενώ εμφανίζεται θερμότητα).
- Σε παρουσία γλυκόζης εμφανίζεται χρώμα, από πράσινο μέχρι κεραμιδί, το οποίο συγκρίνουμε με τη χρωματική κλίμακα που υπάρχει στη συσκευασία των δισκίων.

Ψευδώς θετική αντίδραση μπορεί να έχουμε σε έντονη παρουσία στα ούρα ασκορβικού οξέος.

ΠΟΣΟΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ**1. Μέθοδος Benedict**

Η σύσταση του ποσοτικού αντιδραστηρίου Benedict, διαφέρει από το αντίστοιχο ποιοτικό, γιατί εκτός από θειικό χαλκό περιέχει θειοκυανιούχο κάλιο και σιδηροκυανιούχο κάλιο.

▶ Τιτλοδότηση αντιδραστηρίου.

Πρέπει να γίνεται από την εταιρεία παρασκευής, για να ελέγχεται η αναγωγική ικανότητα του αντιδραστηρίου. Στη δε φιάλη που περιέχεται κατά την προμήθειά του πρέπει να αναγράφεται ο συντελεστής διόρθωσης (Σ.Δ.), που θα προκύψει από την τιτλοδότηση.

Έχει υπολογισθεί ότι εφόσον το αντιδραστήριο παρασκευαστεί σωστά, 5 mL ανάγονται από 1 mL διαλύματος γλυκόζης 1%. (Δηλαδή, αν 5 mL αντιδραστηρίου ανάγονται από 0,01 g γλυκόζης, τότε ο Σ.Δ. = 1).

Αρχή μεθόδου: Η γλυκόζη που υπάρχει στα ούρα, ανάγει «εν θερμώ» σε αλκαλικό περιβάλλον το θειικό χαλκό σε οξειδίο του χαλκού που αντιδρά με το θειοκυανιούχο κάλιο και σχηματίζει θειοκυανιούχο χαλκό, ουσία που καθιζάνει με τη μορφή λευκού ιζήματος.

Τεχνική:

- Σε κωνική φιάλη των 100 mL βάζουμε 25 mL αντιδραστηρίου Benedict. Συνηθίζεται να βάζουμε και 5 g άνυδρου ανθρακικού νατρίου (ή ταρκ), αν και δεν είναι τόσο απαραίτητο.
- Θερμαίνουμε πάνω σε φλόγα μέχρι βρασμού και ενώ διατηρείται ο βρασμός προσθέτουμε ούρα με προχοΐδα ή με πιπέττα, σταγόνα-σταγόνα.

- Στην αρχή αφήνουμε τα ούρα να πέφτουν με ροή, μέχρι να σχηματισθεί λευκό ίζημα και αρχίσει να εξαφανίζεται η γαλάζια χροιά του αντιδραστηρίου.
- Κατόπιν αφήνουμε τα ούρα να πέφτουν σταγόνα-σταγόνα υπό συνεχή ανακίνηση της φιάλης, ενώ εξακολουθεί να διατηρείται ο βρασμός, μέχρι να εξαφανισθεί πλήρως η γαλάζια χροιά του αντιδραστηρίου.
- Τότε σημειώνουμε το ποσό των ούρων που καταναλώθηκε. Εννοείται ότι, όσο περισσότερη γλυκόζη υπάρχει στα ούρα τόσο λιγότερη ποσότητα ούρων θα καταναλώσουμε.

Υπολογισμός της γλυκόζης.

Γνωρίζουμε ότι τα 5 mL Benedict ανάγονται από 1 mL διαλύματος γλυκόζης 1% δηλαδή από 0,01 g γλυκόζης. Επομένως τα 25 mL που πήραμε θα ανάγονται φυσιολογικά από 0,05 g γλυκόζης, οπότε και τα ούρα που καταναλώσαμε για την αναγωγή των 25 mL του αντιδραστηρίου πρέπει να περιέχουν 0,05 g γλυκόζης.

Παράδειγμα:

Έστω ότι καταναλώθηκαν 5 mL ούρων. Τότε:

| | | | | |
|----|--------|-------|-------|-----------------|
| Τα | 5 mL | ούρων | έχουν | 0,05 g γλυκόζης |
| τα | 100 mL | » | | x ; |

$$x = 0,05 \text{ g} \times \frac{100 \text{ mL}}{5 \text{ mL}} = 1 \text{ g \%}$$

Ο αριθμός αυτός θα πολλαπλασιαστεί με το συντελεστή διόρθωσης του αντιδραστηρίου Benedict, ώστε να δοθεί το τελικό αποτέλεσμα. Αν ο Σ.Δ. είναι 0,9 τότε έχουμε γλυκόζη ούρων: $1 \times 0,9 = 0,9 \text{ g \%}$.

Όταν στα ούρα υπάρχει μεγάλη ποσότητα γλυκόζης, τότε η εξέταση πρέπει να επαναλαμβάνεται με αραιωμένο δείγμα. Σε περίπτωση δε, που υπάρχει μεγάλη ποσότητα λευκώματος πρέπει αυτή να απομακρυνθεί με βρασμό και διήθηση και μετά να γίνει προσδιορισμός της γλυκόζης.

3. ΟΞΟΝΗ (ΑΚΕΤΟΝΗ)

Υπενθυμίζουμε ότι η οξόνη ή ακετόνη, το ακετοξικό οξύ και το β-οξυβουτυρικό οξύ αποτελούν τα οξονικά ή κετονικά σώματα, ο προσδιορισμός των οποίων περιλαμβάνεται στη γενική εξέταση ούρων. Οι συνήθεις εργαστηριακές τεχνικές για την ανίχνευσή τους είναι πάρα πολύ ευαίσθητες για το ακετοξικό οξύ και λιγότερο ευαίσθητες για την οξόνη. Επειδή όμως όλα έχουν την κλινική ίδια σημασία, προσδιορίζονται με κοινές μεθόδους.

Είναι απαραίτητο, τα δείγματα των ούρων να συντηρούνται στο ψυγείο σε πωματισμένα δοχεία, όταν δεν είναι δυνατή η άμεση εξέτασή τους. Η παραμονή τους σε θερμοκρασία δωματίου για αρκετό χρόνο μπορεί να προκαλέσει απελευθέρωση της ακετόνης και κατά συνέπεια αλλοίωση του αποτελέσματος. Η δράση των μικροβίων επίσης, προκαλεί απώλεια ακετοξεικού οξέος, άρα πρέπει να αποφεύγεται η αλλαγή του pH λόγω παραμονής των ούρων στο εργαστηριακό περιβάλλον (αλκαλοποίηση).

ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ

Οι μέθοδοι ανίχνευσης της οξόνης βασίζονται στην αντίδρασή της με το νιτροπρωσικό νάτριο και στην παραγωγή χρώματος, η ένταση του οποίου είναι ανάλογη με την ποσότητά της στα ούρα.

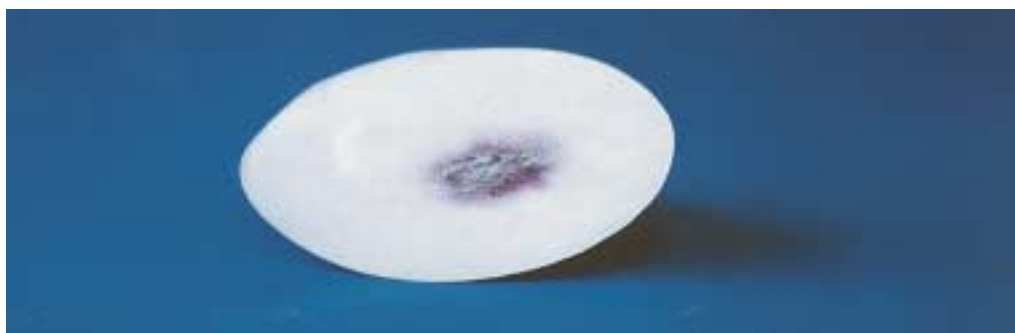
Κυριότερες είναι: η μέθοδος Rothera, η Ross κ.ά. Σήμερα χρησιμοποιούνται οι πιο απλές με τα δισκία Acetest και τις ταινίες.

1. Μέθοδος Rothera

Αρχή μεθόδου: Η οξόνη και το ακετοξεικό οξύ αντιδρούν με το νιτροπρωσικό νάτριο σε αλκαλικό περιβάλλον και σχηματίζουν μία ένωση που έχει χρώμα ερυθροϊώδες.

Τεχνική:

- Με μία μικρή σπάτουλα βάζουμε ποσότητα αντιδραστηρίου πάνω σ' ένα λευκό διηθητικό χαρτί και προσθέτουμε 1-2 σταγόνες ούρα.
- Σε θετικό αποτέλεσμα παρατηρείται ιωδέρυθρο χρώμα αμέσως ή το πολύ σε 3 min.
- Ανάλογα με την ένταση του χρώματος που εμφανίζεται, εκφράζουμε το αποτέλεσμα σε σταυρούς, από έναν μέχρι τέσσερις.
- Σε αρνητικό αποτέλεσμα δεν εμφανίζεται κανένα χρώμα.



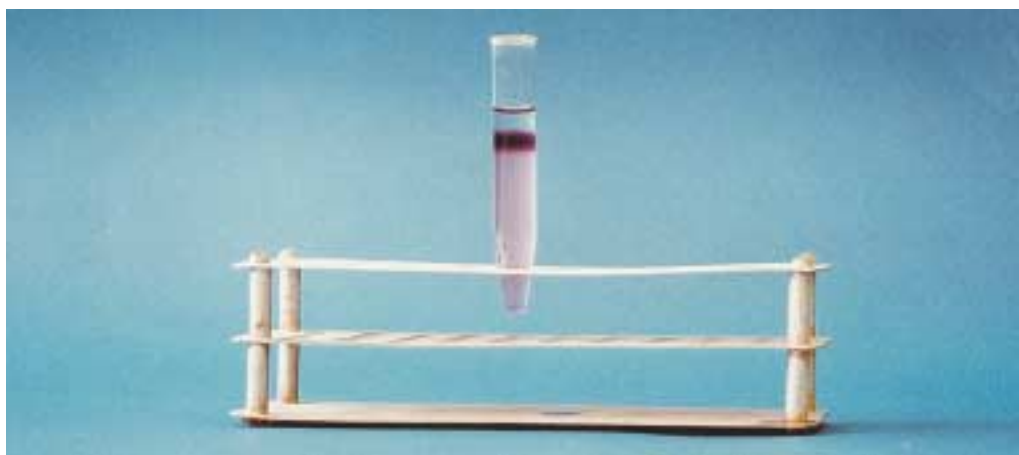
Εικόνα 4.9: Εμφάνιση οξόνης σε διηθητικό χαρτί.

2. Μέθοδος Ross

Είναι παραλλαγή της μεθόδου Rothera.

Τεχνική:

- Βάζουμε σε δοκιμαστικό σωληνάριο 5 mL ούρων.
- Προσθέτουμε 1 g αντιδραστηρίου Rothera και ανακινούμε, μέχρι να γίνει πλήρης διάλυση.
- Επιστιβαδεύουμε με προσοχή 2 mL πυκνής αμμωνίας.
- Σε θετική αντίδραση, στο σημείο επαφής των δυο υγρών **εμφανίζεται δακτύλιος που έχει χρώμα από ροζ μέχρι βαθύ ερυθροϊώδες**.
- Το αποτέλεσμα δίνεται σε σταυρούς, από έναν μέχρι τέσσερις ανάλογα με την ένταση του χρώματος που προέκυψε.



Εικόνα 4.10: Σχηματισμός έγχρωμου δακτυλίου.

Ψευδώς θετική αντίδραση είναι δυνατόν να έχουμε, αν τα ούρα περιέχουν φορμόλη ή σαλικυλικά φάρμακα.

Ψευδώς αρνητική αντίδραση έχουμε, αν στα ούρα αναπτυχθούν μικρόβια ή αν περάσει πολύς χρόνος μέχρι να εξεταστούν.

3. Μέθοδος με δισκία Acetest

Βασίζεται στη ίδια αρχή, διότι τα δισκία περιέχουν νιτροπρωσικό νάτριο και ένα αλκαλικό ρυθμιστικό διάλυμα. Η μέθοδος είναι απλή και σύντομη. Μπορεί να εφαρμοστεί και για την ανίχνευση οξονικών σωμάτων στο αίμα.

Τεχνική:

- Τοποθετούμε ένα δισκίο πάνω σε ένα κομμάτι λευκού διηθητικού χαρτιού.
- Το διαβρέχουμε με λίγες σταγόνες ούρων.
- Αν υπάρχει οξόνη, **εμφανίζεται χρώμα από ροζ μέχρι βαθύ ιώδες.**
- Συγκρίνουμε το χρώμα που προέκυψε με τα χρώματα που υπάρχουν στη συσκευασία των δισκίων.
- Δίνουμε το αποτέλεσμα σε σταυρούς, σε χρόνο 30 sec.

4. ΑΙΜΟΣΦΑΙΡΙΝΗ (Hb)

Όταν η παρουσία του αίματος στα ούρα δεν είναι εμφανής, για να διαπιστωθεί χρειάζονται εργαστηριακές δοκιμασίες. Όμως τα χημικά αντιδραστήρια δίνουν θετική αντίδραση πιο εύκολα, όταν στα ούρα υπάρχει αιμοσφαιρίνη και όχι όταν υπάρχουν ερυθρά αιμοσφαίρια, μη αιμολυμένα. Η αιμοσφαιρίνη στα ούρα προέρχεται είτε μετά από αύξησή της στο αίμα, και κατά συνέπεια αποβολή της με τα ούρα, είτε από εμφανή ή αφανή αιματουρία, κατά την οποία τα ερυθρά αιμοσφαίρια καταστράφηκαν στα ούρα.

Για να είναι αξιόπιστα τα αποτελέσματα πρέπει τα ούρα να εξετάζονται αμέσως μετά τη συλλογή τους. Επίσης πρέπει να αποφεύγεται η έντονη ανακίνηση αλλά και η αλκαλοποίησή τους λόγω παραμονής τους στο εργαστηριακό περιβάλλον για πολύ χρόνο.

ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ

Οι μέθοδοι προσδιορισμού βασίζονται στην ιδιότητα που έχει η αιμοσφαιρίνη να αντιδρά με μερικές οργανικές αζωτούχες ενώσεις, όπως η ορθοτολουιδίνη, η πυραμιδόνη και η βενζιδίνη και να σχηματίζει έγχρωμο προϊόν. Η ένταση του χρώματος είναι ανάλογη του ποσού της Hb που υπάρχει στα ούρα.

Παλαιότερα εφαρμόζαμε τεχνικές με βάση αυτές τις ουσίες. Σήμερα δεν χρησιμοποιούνται πλέον, εξαιτίας των καρκινογόνων ιδιοτήτων των ουσιών αυτών. Πιο εύχρηστες μέθοδοι είναι, εκείνη με τα δισκία Occultest και η αντίστοιχη με τις ταινίες.

1. Μέθοδος με δισκία Occultest

Είναι μέθοδος που βασίζεται στην ορθοτολουιδίνη. Παρ' όλο που ο κίνδυνος από τη χρήση των δισκίων είναι μικρός και η μεταφορά τους γίνεται με λαβίδα, η μέθοδος τείνει να καταργηθεί.

Αρχή μεθόδου: Η αιμοσφαιρίνη παρουσία H_2O_2 καταλύει την αντίδραση οξειδωσης της ορθοτολουιδίνης, με αποτέλεσμα την εμφάνιση μπλε χρώματος. Είναι προφανές, ότι η ένταση του χρώματος είναι ανάλογη με την ποσότητα της αιμοσφαιρίνης στα ούρα.

Τεχνική:

- Βάζουμε 1-2 σταγόνες ούρα σε καθαρό διηθητικό χαρτί, αφού πρώτα τα ανακινήσουμε.
- Στο κέντρο της υγρής περιοχής τοποθετούμε ένα δισκίο.
- Ρίχνουμε μερικές σταγόνες νερού πάνω στο δισκίο, ώστε να διαλυθεί το αντιδραστήριο.
- **Σε θετική αντίδραση** θα εμφανιστεί **μπλε χρώμα** εντός 2 λεπτών.
- Το αποτέλεσμα δίνεται σε σταυρούς.
- Η μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στο ίζημα ούρων.

5. ΧΟΛΕΡΥΘΡΙΝΗ

Η χολερυθρίνη ανιχνεύεται μόνο σε πρόσφατα ούρα. Αν αυτά παραμείνουν εκτεθειμένα στο φως μετά τη συλλογή τους, τότε η χολερυθρίνη διασπάται, γιατί είναι φωτοευαίσθητη ουσία.

Τα ούρα που περιέχουν χολοχρωστικές εμφανίζουν χαρακτηριστική κίτρινη ή κιτρινοπράσινη απόχρωση. Αν ανακινήθούν εμφανίζουν κίτρινο αφρό. Αντίθετα τα φυσιολογικά ούρα μετά από ανακίνησή τους εμφανίζουν λευκό αφρό.

ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ

Κατά καιρούς εφαρμόστηκαν διάφορες μέθοδοι. Μερικές απ' αυτές στηρίζονται στην οξειδωση της χολερυθρίνης σε χολοπρασίνη όπου η ένταση του παραγόμενου χρώματος είναι ανάλογη με την ποσότητα της χολερυθρίνης που υπάρχει στα ούρα. Σήμερα χρησιμοποιούνται οι μέθοδοι με τα δισκία Ictotest και τις ταινίες, που βασίζονται στην αντίδραση διαζώτωσης.

1. Μέθοδος ιωδίου (Lugol)

Είναι μέθοδος εύκολη και σταθερή. Το Lugol παρασκευάζεται διαλύοντας 5 g μεταλλικού ιωδίου και 10 g ιωδιούχου καλίου σε απεσταγμένο νερό μέχρι τελικού όγκου 100mL.

Αρχή μεθόδου: Βασίζεται στην οξειδωση της χολερυθρίνης των ούρων σε χολοπρασίνη, παρουσία ιωδίου.



Εικόνα 4.11: Διάλυμα Lugol.

Τεχνική:

- Χρησιμοποιούμε όξινα, φυγοκεντρημένα ούρα.
- Βάζουμε 5 mL ούρων σε ένα σωληνάριο.
- Επιστιβαδεύουμε με προσοχή μερικές σταγόνες διαλύματος Lugol.
- **Σε θετική αντίδραση** εμφανίζεται **πράσινος δακτύλιος** στο σημείο επαφής των δύο υγρών.

Ψευδώς θετική αντίδραση έχουμε σε αλκαλικά ούρα ή όταν αυτά περιέχουν σαλικυλικά φάρμακα.

2. Μέθοδος με δισκία Ictotest

Η μέθοδος με δισκία Ictotest βασίζεται στην αντίδραση διαζώτωσης με σουλφοσαλικυλικό οξύ και ένα διαζωνιακό άλας. Το αποτέλεσμα είναι η δημιουργία σύμπλοκων έγχρωμων ενώσεων. Είναι μέθοδος περισσότερο ευαίσθητη και ειδική για τη χολερυθρίνη σε σχέση με τις μεθόδους που βασίζονται στην οξειδωση.

Προσοχή χρειάζεται στη συντήρηση των δισκίων. Αλλοιώνονται από την υγρασία, τη θερμοκρασία, και το έντονο φως.

Αρχή μεθόδου: Η χολερυθρίνη αντιδρά με διαζωνιακά άλατα και δίνει έγχρωμες σύμπλοκες ενώσεις.

Τεχνική:

- Βάζουμε 5 σταγόνες πρόσφατων ούρων σε μία από τις θέσεις της ειδικής πλάκας εξέτασης.
- Τοποθετούμε ένα δισκίο στο κέντρο της περιοχής που έχει διαβραχεί από τα ούρα.
- Ρίχνουμε δύο σταγόνες νερού πάνω στο δισκίο, ώστε αυτό να διαλυθεί.
- **Αν υπάρχει χολερυθρίνη** στα ούρα, **εμφανίζεται** στο υπόστρωμα της πλάκας γύρω από το δισκίο **ιώδες χρώμα**, μετά από 30 sec.
- Η δοκιμασία είναι αρνητική, όταν εμφανίζεται ελαφρό ροζ ή κόκκινο χρώμα.
- Το αποτέλεσμα δίνεται σε σταυρούς.

Ψευδώς θετική αντίδραση δίνει η παρουσία σαλικυλικών στα ούρα.

Ψευδώς αρνητική αντίδραση δίνει η παρουσία μεγάλης ποσότητας ασκορβικού οξέος.

6. ΟΥΡΟΧΟΛΙΝΟΓΟΝΟ

Το ουροχολινογόνο έχει την ιδιότητα να οξειδώνεται σε ουροχολίνη με την επίδραση του ηλιακού φωτός και του ατμοσφαιρικού αέρα. Γι' αυτό η ανίχνευσή του πρέπει να γίνεται αμέσως. Διαφορετικά, πρέπει η συλλογή των ούρων να γίνει σε δοχείο που περιέχει συντηρητικό ανθρακικό νάτριο (1-2 g), να καλυφθεί το δοχείο με σκούρο χαρτί και να τοποθετηθεί στο ψυγείο.

ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ

Η ανίχνευση του ουροχολινογόνου γίνεται είτε με τη μέθοδο Ehrlich, είτε με τις ταινίες.

► Μέθοδος Ehrlich

Το διάλυμα Ehrlich διατηρείται σε σκουρόχρωμη φιάλη.

Αρχή μεθόδου: Το ουροχολινογόνο που υπάρχει στα ούρα αντιδρά με το αντιδραστήριο Ehrlich και σχηματίζει ενώσεις με κόκκινο χρώμα.



Εικόνα 4.12: Αλλαγή χρώματος παρουσία ουροχολινογόνου.

Τεχνική:

- Βάζουμε σε σωληνάριο 5 mL πρόσφατα φυγοκεντρημένα ούρα.
- Ρίχνουμε μερικές σταγόνες αντιδραστηρίου (8 - 10) και ανακινούμε.
- **Σε θετικό αποτέλεσμα**, αμέσως ή σε λίγα λεπτά τα ούρα **κοκκινίζουν**.
- Ανάλογα με την ένταση του χρώματος το αποτέλεσμα εκφράζεται σε σταυρούς, από έναν μέχρι τέσσερις.

Σημείωση: Αν το κόκκινο χρώμα εμφανιστεί μετά από θέρμανση, τότε το ουροχολινογόνο βρίσκεται σε φυσιολογικές τιμές.

7. ΟΥΡΟΧΟΛΙΝΗ

Η ουροχολίνη εμφανίζεται όταν τα ούρα παραμένουν στο εργαστηριακό περιβάλλον για αρκετή ώρα. Προέρχεται δηλαδή από την οξείδωση του ουροχολινογόνου υπό την επίδραση του φωτός και προσδίδει στα ούρα χρώμα καστανέρυθρο.

ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ

Η αναζήτηση της ουροχολίνης πρέπει να γίνεται όταν η εξέταση για ουροχολινογόνο είναι αρνητική. Γίνεται με το αντιδραστήριο Schlessinger που περιέχει διάλυμα ιωδίου και ψευδάργυρο.

► Μέθοδος Schlessinger

Αρχή μεθόδου: Η ουροχολίνη αντιδρά με τον ψευδάργυρο, οπότε δημιουργείται

πράσινος φθορισμός από το σχηματιζόμενο σύμπλοκο άλας.

Τεχνική:

- Βάζουμε σε σωληνάριο 5 mL φυγοκεντρημένα ούρα.
- Ρίχνουμε 2-3 σταγόνες διαλύματος ιωδίου για να οξειδωθεί το ουροχολινογόνο σε ουροχολίνη.
- Σε δύο λεπτά περίπου, προσθέτουμε 5 mL αντιδραστηρίου Schlessinger.
- Αφήνουμε το μίγμα να ηρεμήσει.
- **Σε θετική αντίδραση**, παρατηρείται στο υπερκείμενο **πράσινος φθορισμός**.
- Το αποτέλεσμα, δίνεται σε σταυρούς, από ένα μέχρι τέσσερις, ανάλογα με την ένταση του φθορισμού.

8. ΧΟΛΙΚΑ ΟΞΕΑ ΚΑΙ ΑΛΑΤΑ

Τα χολικά άλατα και οξέα εμφανίζονται στα ούρα σε αποφρακτικό ίκτερο.

ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ

Το δείγμα ούρων, πρέπει πρώτα να φυγοκεντρηθεί και μετά να τοποθετηθεί στο ψυγείο για μερικές ώρες, σε θερμοκρασία 8-10 °C.

► Μέθοδος Hay

Η μέθοδος χρησιμοποιεί τα "άνθη θείου", που είναι σκόνη θείου λεπτή σαν πούδρα.

Αρχή μεθόδου: Στηρίζεται στην ιδιότητα των χολικών αλάτων και οξέων να προκαλούν ελάττωση της επιφανειακής τάσης των ούρων.

Τεχνική:

- Σε ευρύστομο δοχείο (π.χ. ποτήρι ζέσεως), βάζουμε ποσότητα ούρων.
- Ρίχνουμε προσεκτικά με μία σπάτουλα άνθη θείου.
- Αν δεν υπάρχουν χολικά άλατα και οξέα, τα άνθη θείου επιπλέουν στην επιφάνεια των ούρων και δεν καθιζάνουν ακόμη και αν ανακινήσουμε το ποτήρι.
- Αν υπάρχουν, τότε τα άνθη θείου καθιζάνουν σιγά-σιγά στον πυθμένα του ποτηριού.
- Αργή ή γρήγορη καθίζηση υποδηλώνει μικρή ή μεγάλη παρουσία χολικών αλάτων στο εξεταζόμενο δείγμα.

➤ 4.4 ΗΜΙΠΟΣΟΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ

Ημιποσοτικός χαρακτηρίζεται ο προσδιορισμός των ουσιών στα ούρα, με τις ταινίες. Αυτές είναι είτε απλές, μετρούν μία ή δύο ουσίες, ή πολλαπλές, μετρούν πολλές ουσίες. Με τον τρόπο αυτό ελέγχουμε αν μια ουσία βρίσκεται στα ούρα (ποιοτικός προσδιορισμός), αλλά και την ποσότητά της κατά προσέγγιση.

Είναι ταινίες πλαστικές μεγέθους 0,5 x 8 cm περίπου, που φέρουν περιοχές αντιδραστηρίων. Αυτές αποτελούνται από κομμάτια διηθητικού χαρτιού που είναι εμποτισμένα με ειδικά αντιδραστήρια, διαφορετικά το καθένα. Αυτά αντιδρούν με την αντίστοιχη ουσία, εφ' όσον αυτή υπάρχει στα ούρα και ανάλογα με την ποσότητά της εμφανίζεται χρωματική αλλαγή στην επιφάνεια αντίδρασης.

Τα φιαλίδια που φέρουν τις ταινίες είναι καλά πωματισμένα και περιέχουν ειδική υγροσκοπική ουσία. Πρέπει να φυλλάσσονται σε χώρο ώστε να προστατεύονται από την υγρασία, τη θερμοκρασία και το ηλιακό φως.

Τέλος, αμέσως μετά τη χρήση των ταινιών πρέπει να πωματίζουμε το φιαλίδιο, ενώ δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε τις ταινίες, αν έχουν αλλοιωθεί τα χρώματα των περιοχών αντίδρασης.

Τεχνική:

- Χρησιμοποιούμε δείγμα πρόσφατων ούρων.
- Ανακινούμε τα ούρα και εμβαπτίζουμε την ταινία έτσι ώστε να διαβραχεί καλά.
- Βγάζουμε την ταινία απομακρύνοντας την περίσσεια των ούρων ακουμπώντας την πλαστική της επιφάνεια στα τοιχώματα του δοχείου.
- Κρατάμε την ταινία οριζόντια έτσι ώστε να μην αναμιχθούν τα αντιδραστήρια διαφορετικών περιοχών αντίδρασης.
- Συγκρίνουμε το χρώμα που εμφανίζεται, με την έντυπη σειρά χρωμάτων που υπάρχει στην ετικέτα του φιαλιδίου.
- Διαβάζουμε το αποτέλεσμα σε χρόνο 30 sec.



Εικόνα 4.13: Τεχνική χρήσης των ταινιών.

1. ΑΠΛΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ

Είναι ταινίες που προσδιορίζουν μία ή δύο ουσίες στα ούρα. Δεν εξυπηρετούν το εργαστήριο για τη γενική εξέταση, αλλά για την αναζήτηση ειδικά των ουσιών αυτών, είτε από το εργαστήριο είτε από τους ενδιαφερόμενους, κατ' οίκον.



Εικόνα 4.14: Συσκευασία απλών ταινιών.

Τέτοιες είναι: οι ταινίες Albustix για το λεύκωμα, οι ταινίες Clinistix για τη γλυκόζη, Ketostix για την οξόνη, Hemastix για την αιμοσφαιρίνη, Ictostix για τη χολερυθρίνη κλπ. Συνήθως χρησιμοποιούν την ίδια αρχή μεθόδου με τις ταινίες πολλαπλών αντιδράσεων.

2. ΤΑΙΝΙΕΣ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ (STICK)

Στο εμπόριο βρίσκουμε ταινίες των εταιρειών Labstix, Multistix, Self-Stick, Meditest, Human-Test κ.λ.π. Οι μετρήσεις τους βασίζονται στις ίδιες αρχές μεθόδου, οι οποίες δεν είναι άλλες από εκείνες των χημικών μεθόδων που περιγράψαμε στους



ποιοτικούς προσδιορισμούς. Δίνουν ακριβή και αξιόπιστα αποτελέσματα, και έχουν σήμερα αντικαταστήσει πλήρως τις άλλες ποιοτικές μεθόδους.

Εικόνα 4.15: Συσκευασίες ταινιών πολλαπλών αντιδράσεων.

Παρουσιάζουμε παρακάτω, τις αρχές μεθόδου των μετρήσεων με τις ταινίες της εταιρείας Meditest, καθώς και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των μετρήσεων.

■ Αρχές μεθόδου μέτρησης

- 1. pH:** Οι ταινίες περιέχουν δείκτες που αλλάζουν χρώμα από πορτοκαλί σε **πράσινο** και **γαλαζοπράσινο**, μεταξύ των τιμών 5-9.







2. **Γλυκόζη:** Οι ταινίες είναι εμποτισμένες με μίγμα οξειδάσης της γλυκόζης, υπεροξειδάσης και ενός χρωμογόνου συστήματος. Η ανίχνευση βασίζεται στη διάσπαση της γλυκόζης των ούρων με αποτέλεσμα την εμφάνιση χρώματος, από **πράσινο σε μπλε**, ανάλογα με την ποσότητα της γλυκόζης που υπάρχει στο εξεταζόμενο δείγμα. Η δοκιμασία είναι ειδική για τη γλυκόζη και δεν επηρεάζεται από άλλες αναγωγικές ουσίες (λακτόζη, φρουκτόζη κ.λ.π.).
3. **Ασκορβικό οξύ:** Η ανίχνευση βασίζεται στον αποχρωματισμό της περιοχής αντίδρασης, που φέρει ειδικό αντιδραστήριο. Με την παρουσία ασκορβικού οξέος έχουμε αλλαγή χρώματος στην περιοχή αντίδρασης, **από μπλε σε κόκκινο**.
4. **Κετόνες:** Το ακετοξεικό οξύ και η ακετόνη που υπάρχουν στα ούρα σχηματίζουν με το νιτροπρωσσικό νάτριο σε αλκαλικό περιβάλλον σύμπλοκες ενώσεις, που έχουν **ιώδες χρώμα**.
5. **Νιτρώδη άλατα:** Η δοκιμασία αυτή ανιχνεύει λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος. Οι μικροοργανισμοί που υπάρχουν στα ούρα ανάγουν τα νιτρικά άλατα σε νιτρώδη. Η παρουσία τους υποδηλώνεται με την εμφάνιση **ροζ** χρώματος.
6. **Πρωτείνες:** Η μέτρηση είναι χρωματομετρική. Η παρουσία πρωτεϊνών (λευκωμάτων) προκαλεί αλλαγή χρώματος του δείκτη κυανού της βρωμοθυμόλης σε όξινο pH. Το χρώμα αλλάζει **από κίτρινο σε πράσινο-μπλε**, ανάλογα με την ποσότητα της αλβουμίνης στα ούρα.
7. **Χολερυθρίνη:** Η ένωση της χολερυθρίνης με ένα διαζωνικό άλας, δίνει σε όξινο περιβάλλον αζωτοενώσεις που έχουν χρώμα **κόκκινο**.
8. **Ουροχολινογόνο:** Η ταινία είναι εμποτισμένη με ένα σταθερό διαζωνικό άλας που αντιδρά με το ουροχολινογόνο και ανάλογα με την ποσότητά του παράγονται αζωτοενώσεις με χρώμα **από ροζ μέχρι κόκκινο**.
9. **Αίμα-αιμοσφαιρίνη:** Η αντίδραση είναι ευαίσθητη στην αιμοσφαιρίνη. Μπορεί όμως να δείξει και την παρουσία ερυθρών αιμοσφαιρίων με την εμφάνιση πράσινων κηλίδων στην επιφάνεια αντίδρασης. Η ανίχνευση βασίζεται στη δράση της αιμοσφαιρίνης, που καταλύει την αντίδραση οξειδωσης ενός δείκτη, παράγοντας χρώμα **από πράσινο μέχρι βαθύ μπλε**. Σημειώνουμε ότι η μέτρηση μπορεί να γίνει και στο ίζημα ούρων, όταν πρόκειται να συμπληρώσει την μικροσκοπική εξέταση.

Δ Αξιολόγηση των μετρήσεων

1. **pH:** Σε πρόσφατα πρωινά ούρα υγιών ατόμων η τιμή του pH κυμαίνεται από 5 έως 6. Η χρωματομετρική κλίμακα μας δίνει σαφή διαχωρισμό τιμών του pH από 5 έως 9 ως εξής:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
2. **Γλυκόζη:** Οι παθολογικές συγκεντρώσεις γλυκόζης χαρακτηρίζονται με την αλλαγή χρώματος από πράσινο, σε πράσινο-μπλε. Κίτρινο ή πρασινωπό χρώμα θεωρείται αρνητικό ή φυσιολογικό. Οι τιμές συγκέντρωσης της γλυκόζης που

αντιστοιχούν στα πεδία χρώματος της μεθόδου φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.




| | | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|---|---|
| σε mg/dL : | (-) | Φ.Τ. | 50 | 150 | 500 | ≥ 1000 |
| |  |  |  |  |  |  |
| σε mmol/L : | (-) | Φ.Τ. | 2,8 | 8,3 | 27,8 | 55,5 |

Πίνακας 4.3: Μέτρηση γλυκόζης με τις ταινίες Meditest.

Ψευδώς αρνητική ή χαμηλότερη τιμή μπορεί να δώσει η αντίδραση, όταν υπάρχει μεγάλη ποσότητα ασκορβικού οξέος στα ούρα μετά από λήψη βιταμίνης C.

Ψευδώς θετική αντίδραση μπορεί να έχουμε από υπολείμματα υπεροξειδίου που περιέχουν οι λευκαντικές ουσίες.





3. Ασκορβικό οξύ: Στα πεδία χρώματος της μεθόδου αντιστοιχούν οι παρακάτω τιμές:

| | | | | |
|---|---|---|---|----------|
| | 0 | 10 | 20 | (mg/dL) |
| | (-) | (+) | (++) | |
| |  |  |  | |
| ή | 0 | 0,6 | 1,1 | (mmol/L) |
| | (-) | (+) | (++) | |

Πίνακας 4.4: Μέτρηση ασκορβικού οξέος με τις ταινίες Meditest.

Αν η αντίδραση ασκορβικού οξέος βγει θετική, οι δοκιμασίες αναζήτησης γλυκόζης και αιμοσφαιρίνης πρέπει να επαναληφθούν το νωρίτερο 10 ώρες μετά την τελευταία λήψη βιταμίνης C. Αυτό, γιατί η παρουσία του ασκορβικού οξέος μπορεί να επηρεάσει τον προσδιορισμό της γλυκόζης και του αιμοσφαιρίνης, όταν βρίσκονται σε πολύ μικρή συγκέντρωση.

4. Κετόνες: Η αντίδραση είναι περισσότερο ευαίσθητη για το ακετοξικό οξύ, παρά για την ακετόνη. Ανιχνεύει 10 mg ακετοξικού οξέος ή 50 mg ακετόνης ανά 100 mL ούρων. Στα πεδία χρώματος της μεθόδου αντιστοιχούν οι παρακάτω τιμές ακετοξικού οξέος:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|----------|
| | 0 | 25 | 100 | 300 | (mg/dL) |
| | (-) | (+) | (++) | (+++) | |
| |  |  |  |  | |
| ή | 0 | 2,5 | 10 | 30 | (mmol/L) |
| | (-) | (+) | (++) | (+++) | |

Πίνακας 4.5: Μέτρηση κετονών με τις ταινίες Meditest.

Ψευδώς θετική αντίδραση εμφανίζεται αν έχει προηγηθεί στον εξεταζόμενο η δοκιμασία απέκκρισης της βρωμοσουλφοφθαλεΐνης (BSP).

Ψευδώς αρνητική αντίδραση μπορεί να προκληθεί από την παρουσία ασπιρίνης στα ούρα.

5. Νιτρώδη άλατα: Η εμφάνιση ροζ χρώματος στην ταινία δείχνει λοίμωξη του ουροποιητικού συστήματος. Η ένταση του χρώματος εξαρτάται από τη συγκέντρωση των νιτρωδών αλάτων, αλλά δεν μας πληροφορεί για την επέκταση της λοίμωξης.

Τα κολοβακτηρίδια, ο πρωτέας, η κλεμπσιέλλα και τα εντεροβακτηρίδια ανάγουν τα νιτρικά άλατα σε νιτρώδη. Οι εντερόκοκκοι, οι σταφυλόκοκκοι και οι ψευδομονάδες δεν κάνουν αυτή την αναγωγή. Γι' αυτό, ένα αρνητικό αποτέλεσμα δεν αποκλείει λοίμωξη του ουροποιητικού συστήματος. Η επιτυχία της μεθόδου εξαρτάται από τη διατροφή του εξεταζομένου, η οποία πρέπει να περιέχει πολλά νιτρικά άλατα (λαχανικά), τα οποία θα μετατρέψουν οι μικροοργανισμοί σε νιτρώδη.





Αρνητικό αποτέλεσμα έχουμε, σε μη εμφάνιση χρώματος, ενώ θετικό εμφάνιση ροζ χρώματος.



Ψευδώς αρνητική αντίδραση μπορεί να έχουμε από αυξημένη παρουσία ασκορβικού οξέος στα ούρα. Επίσης, σε συχνουρία και σε δίαιτα χαμηλή σε νιτρικά άλατα, οπότε και στις δύο περιπτώσεις έχουμε χαμηλή συγκέντρωσή τους στα ούρα. Τέλος, ψευδώς αρνητική αντίδραση μπορεί να έχουμε αν τα ούρα παραμείνουν για πολλές ώρες στο δοχείο συλλογής.

Ψευδώς θετική αντίδραση μπορεί να έχουμε από την παρουσία διαγνωστικών ή θεραπευτικών χρωστικών στα ούρα.





6. Πρωτεΐνες: Η μέθοδος είναι πολύ ευαίσθητη στην λευκωματίνη, σε ποσό 10 mg/dL ούρων, αλλά δεν ανιχνεύει σφαιρίνες και άλλα λευκώματα. Δεν επηρεάζεται από φάρμακα και ακτινοσκοπικές ουσίες. Οι τιμές συγκέντρωσης της αλβουμίνης που αντιστοιχούν στα πεδία χρώματος της μεθόδου φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

| Αρνητικό, 30, 100, 500 mg/dL | | | | |
|------------------------------|---|---|---|---|
| |  |  |  |  |
| ή | Αρνητικό, 0,3 1,0 5,0 g/L | | | |

Πίνακας 4.6: Μέτρηση πρωτεϊνών με τις ταινίες Meditest.

Ψευδώς θετικά αποτελέσματα πιθανώς να έχουμε σε αλκαλικά ούρα με pH μεγαλύτερο από 9. Επίσης, μετά από λήψη φαρμάκων, και αν υπάρχουν υπολείμματα απολυμαντικού στα δοχεία συλλογής των ούρων. Το χρώμα της αντίδρασης μπορεί να καλυφθεί από την παρουσία ιατρικών χρωστικών (π.χ. μπλε του μεθυλενίου) ή από χρωστικές τροφών (π.χ. παντζάρια).

7. Χολερυθρίνη: Είναι μέθοδος ειδική για τη χολερυθρίνη. Η ελάχιστη ευαισθησία της μέτρησης είναι η ανίχνευση χολερυθρίνης 0,5 έως 1 mg/dL ούρων. Στα πεδία χρώματος της κλίμακας αντιστοιχούν οι παρακάτω τιμές:





| | 0 | 1 | 2 | 4 | (mg/dL) |
|---|---|---|---|---|----------|
| | (-) | (+) | (++) | (+++) | |
| |  |  |  |  | |
| ή | 0 | 17 | 35 | 70 | (μmol/L) |
| | (-) | (+) | (++) | (+++) | |

Πίνακας 4.7: Μέτρηση χολερυθρίνης με τις ταινίες Meditest.

Ψευδώς αρνητική αντίδραση μπορεί να δώσουν μερικά συστατικά των ούρων που χρωματίζουν κίτρινη την ταινία. Το ασκορβικό οξύ και τα νιτρώδη άλατα σε μεγάλες συγκεντρώσεις αναστέλλουν τη δοκιμασία, όπως επίσης και η έκθεση των ούρων στο φως για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Ψευδώς θετική αντίδραση μπορεί να εμφανιστεί σε παρουσία διαγνωστικών ή θεραπευτικών χρωστικών στα ούρα.

8. Ουροχολινογόνο: Ανιχνεύονται ποσότητες από 0,5 έως 1 mg/dL ούρων, που σε συνάρτηση με το χρώμα των ούρων θεωρείται ότι βρίσκονται μέσα στα φυσιολογικά όρια. Μεγαλύτερες τιμές θεωρούνται παθολογικές. Στη χρωματική κλίμακα που είναι τυπωμένη στην ετικέτα του φιαλιδίου των ταινιών αντιστοιχούν οι παρακάτω συγκεντρώσεις ουροχολινογόνου:

| Φ. Τ. | 2 | 4 | 8 | 12 | mg/dL |
|-------|---|---|---|---|--------|
| |  |  |  |  | |
| Φ. Τ. | 35 | 70 | 140 | 200 | mmol/L |

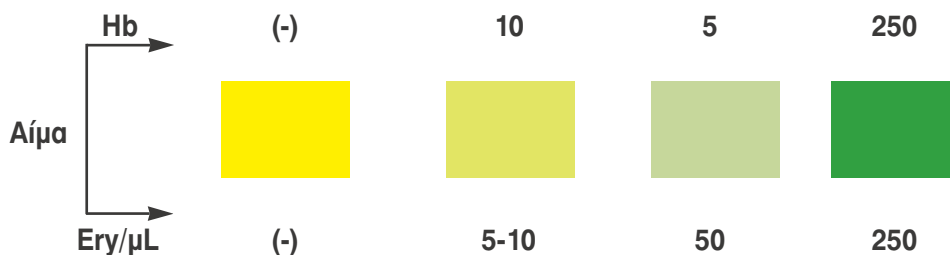
Πίνακας 4.8: Μέτρηση ουροχολινογόνου με τις ταινίες Meditest.

Ψευδώς αρνητική αντίδραση ή μειωμένες τιμές έχουμε σε έκθεση των ούρων στο φως για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Ψευδώς θετική αντίδραση έχουμε από την παρουσία στα ούρα χρωστικών που δόθηκαν για διαγνωστικούς ή θεραπευτικούς σκοπούς.

9. Αίμα-αιμοσφαιρίνη: Η δοκιμασία καλύπτει την παρουσία αιμοσφαιρίνης, μυοσφαιρίνης, αλλά και των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Σε παρουσία των ουσιών αυτών έχουμε αλλαγή χρώματος στην ταινία, ενώ σε παρουσία ερυθρών αιμοσφαιρίων

εμφανίζονται κηλίδες αποχρωματισμού στην περιοχή αντίδρασης της ταινίας. Τα πεδία χρώματος, όπως εμφανίζονται στην ετικέτα του φιαλιδίου, αντιστοιχούν σε τιμές που φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.



Πίνακας 4.9: Μέτρηση της αιμοσφαιρίνης με τις ταινίες Meditest.

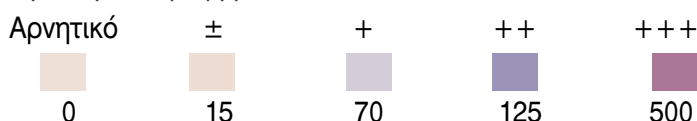
Ψευδώς αρνητική αντίδραση ή χαμηλότερα επίπεδα των κανονικών μπορεί να δώσει μεγάλη συγκέντρωση ασκορβικού οξέος στα ούρα, που προέρχεται από λήψη βιταμίνης C, αντιβιοτικών ή χυμών φρούτων.

Ψευδώς θετική αντίδραση μπορεί να έχουμε από υπολείμματα υπεροξειδίου, που βρίσκονται στα δοχεία συλλογής και οφείλονται στη χρήση λευκαντικών ουσιών (π.χ. χλωρίνη).

Σημείωση: Κατά την αναφορά του αποτελέσματος πρέπει να δίνουμε ιδιαίτερη προσοχή στη χρήση των μονάδων μέτρησης. Μερικές εταιρείες χρησιμοποιούν, ταυτόχρονα, δύο ή τρεις τρόπους μέτρησης. Για παράδειγμα, οι ταινίες της εταιρείας Multistix δίνουν τα αποτελέσματα σε mg/dL (ή g/dL), σε mmol/L, αλλά και σε σταυρούς.

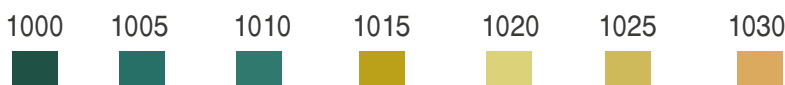
Επίσης οι ταινίες μερικών εταιρειών (π.χ. Multistix), έχουν επιπλέον περιοχές για τη μέτρηση του E.B. και την ανίχνευση πυοσφαιρίων, τις αρχές των οποίων παρουσιάζουμε παρακάτω:

● **Πυοσφαίρια:** Η αντίδραση ανιχνεύει τις εστεράσες, ουσίες που ελευθερώνονται στα ούρα, από τα εκφυλισμένα λευκά αιμοσφαίρια. Οι εστεράσες επιδρούν σε ένα ειδικό χρωμογόνο με αποτέλεσμα την παραγωγή και εμφάνιση στην ταινία, έγχρωμου προϊόντος (**μωβ χρώμα**). Το αποτέλεσμα δίνεται σε Leuco/μL (πυοσφαίρια ανά μικρόλιτρο, ως εξής:



Όμως, επειδή η μέτρηση είναι ενδεικτική, πρέπει να ακολουθήσει μικροσκοπηση.

● **Ειδικό Βάρος:** Η ταινία είναι εμποτισμένη με δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης και η αλλαγή χρώματος ποικίλλει **από βαθύ μπλε** (δείγμα ούρων με μικρή ιοντική συγκέντρωση), **σε πράσινο και κιτρινοπράσινο** (δείγμα ούρων με αυξημένη ιοντική συγκέντρωση). Η δυνατότητα μέτρησης φαίνεται στην κλίμακα που ακολουθεί:



➤ 4.5 ΧΗΜΙΚΟΙ ΑΝΑΛΥΤΕΣ ΟΥΡΩΝ

Τα τελευταία χρόνια έχει καθιερωθεί η χρήση αναλυτών και για τη γενική εξέταση ούρων. Στους απλούς αναλυτές εμβαπτίζουμε τις ταινίες πολλαπλών αντιδράσεων στο εξεταζόμενο δείγμα ούρων. Αμέσως μετά τις τοποθετούμε την ειδική μπάρα του αναλυτή, που τις προωθεί στο εσωτερικό του και τις "διαβάζει". Ανάλογα δε με τις χρωματικές αλλαγές των περιοχών αντίδρασης, δίνει τα αποτελέσματα τυπωμένα.

Υπάρχουν βέβαια, και πιο σύγχρονοι αναλυτές που φέρουν τις ταινίες σε ειδική θήκη, τα δε σωληνάρια με τα δείγματα ούρων τοποθετούνται σε ειδικό δίσκο δειγματοληψίας. Στους αναλυτές αυτούς η μέτρηση γίνεται αυτόματα.



Εικόνα 4.16: Χημικός αναλυτής ούρων.

Αρχή μεθόδου: Ακτινοβολία από δύο διαφορετικές περιοχές μήκους κύματος περνά πάνω από τις περιοχές αντίδρασης των ταινιών. Το μέρος της ακτινοβολίας που διαπερνά τις ταινίες, είναι ανάλογο με τη συγκέντρωση της μετρούμενης ουσίας σε κάθε θέση αντίδρασης. Μετريέται δε, από ειδικούς ανιχνευτές.

Προετοιμασία δειγμάτων

- Η εξέταση πρέπει να γίνει μέσα σε μία ώρα από τη συλλογή του δείγματος, διαφορετικά αυτό συντηρείται στο ψυγείο.
- Αποφεύγουμε την έκθεση των δειγμάτων στο ηλιακό φως.
- Δεν χρησιμοποιούμε σκεύη συλλογής που περιέχουν αντισηπτικές ουσίες.
- Η παρουσία ασκορβικού οξέος, ιόντων χλωρίου και άλλων ουσιών, μπορεί να οδηγήσει σε ψευδώς θετικά ή αρνητικά αποτελέσματα.
- Σε καθαρά σωληνάρια βάζουμε πρόσφατα μη φυγοκεντρημένα ούρα.



Εικόνα 4.17: Αυτόματος αναλυτής ούρων.

Τεχνική:

- Ελέγχουμε αν υπάρχουν ταινίες στον αναλυτή, και συμπληρώνουμε αν χρειάζεται.
- Τοποθετούμε τα ειδικά πρότυπα διαλύματα (ένα χαμηλό και ένα υψηλό), ώστε να γίνει αυτόματα η βαθμονόμηση (καλυμπράρισμα) του αναλυτή.
- Τοποθετούμε τα σωληνάρια με τα δείγματα στον ειδικό δίσκο δειγματοληψίας.
- Πατάμε το διακόπτη εκκίνησης ώστε να αρχίσει η αυτόματη διαδικασία μέτρησης.

➤ **4.6 ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΟΥΡΩΝ**

4.6.1. Γενικά

Κατά τη μικροσκόπηση του ιζήματος των ούρων αναζητάμε ερυθρά αιμοσφαίρια, πυοσφαίρια, επιθηλιακά κύτταρα, κυλίνδρους, κ.λ.π. Επειδή πολλές φορές, τα στοιχεία αυτά βρίσκονται στα ούρα από πρόσμιξη κατά τη συλλογή, πρέπει για την επιτυχία της εξέτασης να τηρούνται οι εξής προϋποθέσεις:

- Τα ούρα να είναι πρόσφατα.
- Να γίνει πολύ καλή συλλογή, αλλά και συντήρησή τους.
- Να μη γίνουν αλκαλικά, λόγω παραμονής τους στο εργαστήριο. Σε αλκαλικά ούρα καταστρέφονται τα έμμορφα στοιχεία (κύλινδροι, ερυθρά αιμοσφαίρια).
- Να γίνει καλή ανάμιξη πριν τη λήψη ποσότητας για φυγοκέντρηση, δεδομένου ότι τα περισσότερα στοιχεία, βρίσκονται στον πυθμένα του δοχείου.
- Τέλος, να γίνει σωστή φυγοκέντρηση και καλή ετοιμασία του παρασκευάσματος.

4.6.2. Παρασκευή ιζήματος

- Πωματίζουμε το δοχείο συλλογής των ούρων και ανακινούμε.
- Μεταφέρουμε 10 mL ούρων σε κωνικό σωληνάριο.
- Φυγοκεντρούμε επί 5 λεπτά σε 2000 στροφές ανά λεπτό.
- Απορρίπτουμε το υπερκείμενο, αναστρέφοντας το σωληνάριο με μια απλή κίνηση.
- Χτυπάμε ελαφρά το σωληνάριο ανάμεσα στα δάχτυλά μας έτσι ώστε να αναμιχθεί το ίζημα με τις λίγες σταγόνες ούρων που παρέμειναν στα τοιχώματα του σωληναρίου μετά την αναστροφή.
- Αν το ίζημα είναι πολύ λίγο και αραιό, φυγοκεντρούμε στο ίδιο σωληνάριο άλλα 10 mL ούρων. Αντίθετα, αν είναι πολύ πυκνό, πρέπει να αραιωθεί με ούρα ή φυσιολογικό ορό.
- Βάζουμε μία μικρή σταγόνα σε καθαρή αντικειμενοφόρο πλάκα.
- Καλύπτουμε με καλυπτρίδα, προσέχοντας να μην εγκλωβιστούν φυσαλίδες αέρα, και να μην ξεχειλίσει η σταγόνα έξω απ' αυτήν.
- Μικροσκοπούμε σε συνθήκες μικροσκόπησης νωπού παρασκευάσματος (χαμηλός φωτισμός, αντικειμενικός φακός 40x κ.λπ.)

4.6.3. Μικροσκόπηση

Τα στοιχεία που αναζητάμε στο ίζημα των ούρων κατά τη μικροσκόπηση είναι τα εξής: ερυθρά αιμοσφαίρια, πυοσφαίρια, επιθηλιακά κύτταρα, κύλινδροι, βλέννη, κυλινδροειδή βλέννης, άμορφα άλατα και κρύσταλλοι αλάτων, μικροοργανισμοί κ.λ.π.

1. Ερυθρά αιμοσφαίρια

Υπάρχουν στα ούρα και στο ίζημα των ούρων. Σε ούρα με χαμηλό ειδικό βάρος ή αλκαλικό pH, καταστρέφονται. Κατά τη μικροσκόπηση εμφανίζονται σαν αμφίκοιλοι δίσκοι με χρώμα υποκίτρινο, ενώ αν κινούμε το μικρομετρικό κοχλία την ώρα της παρατήρησης, τότε "λαμπυρίζουν."

Δεν είναι πάντοτε εύκολη η αναγνώρισή τους γιατί συγχέονται με μύκητες, λιποσφαίρια, πυοσφαίρια και ουρικά άλατα. Ένας απλός τρόπος να τα ξεχωρίσουμε είναι ο εξής:

Βάζουμε σε αντικειμενοφόρο πλάκα ποσότητα ιζήματος μαζί με μία σταγόνα οξικού οξέος πυκνότητας 33% και μικροσκοπούμε ξανά. Αν τα στοιχεία που παρατηρούσαμε στην πρώτη μικροσκόπηση ήταν ερυθρά, δεν παρατηρούνται πλέον, γιατί καταστράφηκαν. Αν παραμένουν, τότε είναι μύκητες, άλατα κ.λ.π.

Το αποτέλεσμα της μικροσκόπησης δίνεται σε αριθμό **κατά οπτικό πεδίο (κ.ο.π.)**. Δηλαδή, προσθέτουμε τον αριθμό των ερυθρών αιμοσφαιρίων που παρα-

τηρήσαμε σε 4-5 οπτικά πεδία, και διαιρούμε το άθροισμα με τον αριθμό των οπτικών πεδίων. Το αποτέλεσμα, ανάλογα με τον αριθμό των ερυθρών αιμοσφαιρίων που μετρήσαμε, δίνεται κ.ο.π. με τον αντίστοιχο χαρακτηρισμό, όπως φαίνεται στον πίνακα 4.10. **Φυσιολογικά παρατηρούνται 2-3 κ.ο.π.**

2. Πυοσφαίρια

Είναι κύτταρα μεγαλύτερα από τα ερυθρά αιμοσφαίρια, στρογγυλά και κοκκώδη. Προέρχονται από την εκφύλιση των λευκών αιμοσφαιρίων. Καταστρέφονται γρήγορα σε υπότονα ή αλκαλικά ούρα. Το 50% περίπου του αριθμού τους χάνεται, αν τα ούρα παραμείνουν σε θερμοκρασία δωματίου, επί 2-3 ώρες.

Το αποτέλεσμα της μικροσκοπησης δίνεται κατά οπτικό πεδίο (κ.ο.π.), κατά τα γνωστά, με τον αντίστοιχο χαρακτηρισμό, όπως φαίνεται στο σχετικό πίνακα. **Φυσιολογικά παρατηρούνται 0-3 κ.ο.π.**

3. Επιθηλιακά κύτταρα

Τα επιθηλιακά κύτταρα παρατηρούνται, σχεδόν σε όλα τα δείγματα ούρων και προέρχονται απ' όλα τα τμήματα του ουροποιητικού συστήματος. Ο αριθμός τους εξαρτάται από την ηλικία και το φύλο του εξεταζομένου. Στις γυναίκες πολλές φορές ο αυξημένος αριθμός οφείλεται σε πρόσμιξη εκκρινμάτων του κόλπου. Επίσης, η παρουσία τους είναι συχνή σε ούρα ηλικιωμένων ατόμων.

Ανάλογα με το σχήμα τους διακρίνονται σε **πλακώδη**, **πολυεδρικά** και **κυλινδρικά**.

Ανάλογα με την περιοχή προέλευσης διακρίνονται:

- σε **επιθήλια των νεφρών** που είναι μικρά, κοκκώδη, με σχήμα στρογγυλό ή κυλινδρικό
- σε **επιθήλια των ουρητήρων** που είναι στρογγυλά με ακανόνιστο σχήμα
- σε **επιθήλια της ουροδόχου κύστεως** που είναι αρκετά μεγάλα, στρογγυλά με τον πυρήνα στο κέντρο
- σε **επιθήλια της ουρήθρας** που είναι τα πλέον ευμεγέθη, με μεγάλο πυρήνα.

Φυσιολογικά ανευρίσκονται στο ίζημα των ούρων **σε μικρό αριθμό** και αναφέρονται στην έκδοση του αποτελέσματος, με τον αντίστοιχο χαρακτηρισμό (π.χ. λίγα, αρκετά, πολλά).

4. Κύλινδροι

Οι κύλινδροι σχηματίζονται σε νεφρικές παθήσεις, στα ουροφόρα σωληνάκια, και αποτελούν το εκμαγείο τους. Γι' αυτό είναι επιμήκεις με σχήμα κυλινδρικό, δια-

φόρων μεγεθών και με το ένα άκρο, τουλάχιστον, στρογγυλό, επειδή, κατά τη φυγοκέντρωση μπορεί να σπάσουν. Διατηρούνται μόνο σε όξινο pH, άρα, σε πρόσφατα ούρα.

Δεν απαντώνται σε φυσιολογικά ούρα, παρά μόνο σε περιπτώσεις έντονης μυϊκής κόπωσης και γήρατος.

Είδη Κυλίνδρων

- **Υαλώδεις:** Είναι κύλινδροι, άχρωμοι, διαφανείς που παρουσιάζουν ομοιογενή εικόνα.
- **Υαλοκοκκώδεις:** Είναι κύλινδροι που περιέχουν λίγα κοκκία προερχόμενα από εκφυλισμένα κύτταρα ή άλατα.
- **Κοκκώδεις:** Είναι γεμάτοι κοκκία που προέρχονται από την εκφύλιση των επιθηλιακών κυττάρων.
- **Επιθηλιακοί:** Είναι γεμάτοι από επιθηλιακά κύτταρα. Σχηματίζονται στα νεφρικά σωληνάρια που πάσχουν.
- **Λιπώδεις:** Είναι γεμάτοι από λιποσφαίρια (κοκκία λίπους). Προέρχονται από τους επιθηλιακούς.
- **Κηρώδεις:** Προέρχονται από τους κοκκώδεις που έπαθαν εκφύλιση των κοκκίων τους, τα οποία διαλύθηκαν και έμεινε το διάφανο στρώμα του κυλίνδρου πλούσιο σε οργανικές ύλες. Έχουν όψη κεριού.
- **Αιμορραγικοί:** Είναι κύλινδροι γεμάτοι από ερυθρά αιμοσφαίρια και αιμοσφαιρίνη. Σχηματίζονται σε αιμοραγικές νόσους του νεφρού.
- **Πυώδεις:** Είναι γεμάτοι από πυοσφαίρια.

Η αναφορά του αποτελέσματος δίνεται **σε αριθμό κ.ο.π** με τους αντίστοιχους χαρακτηρισμούς, όπως φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

| ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ | ΠΥΟΣΦΑΙΡΙΑ | ΕΡΥΘΡΑ | ΚΥΛΙΝΔΡΟΙ |
|---------------|--------------|--------------|-------------------|
| Σπανιότατα | 0 - 1 κ.ο.π. | 0 - 1 κ.ο.π. | 0 - 1 κ.ο.π. x 10 |
| Σπάνια | 1 - 4 » | 1 - 2 » | 0 - 2 » |
| Λίγα | 4 - 8 » | 3 - 6 » | 2 - 3 » |
| Αρκετά | 10 - 25 » | 8 - 12 » | 3 - 5 » |
| Πολλά | 25 - 50 » | 15 - 30 » | 6 - 10 » |
| Αφθονα | 50 - 100 » | 30 και άνω | άνω των 10 |

Πίνακας 4.10: Έκφραση αποτελέσματος μικροσκοπικής εξέτασης ούρων για πυοσφαίρια, ερυθρά αιμοσφαίρια, και κυλίνδρους.

5. Κρύσταλλοι και άμορφα άλατα

Σε ούρα υγιών ατόμων εμφανίζονται άμορφα άλατα, ενώ υπό μορφή κρυστάλλων εμφανίζονται σε συντηρημένα ούρα στο ψυγείο. Η παρουσία τους έχει πολύ μικρή διαγνωστική σημασία. Αν είναι άφθονα, σε συνδυασμό με τη μη λήψη νερού, μπορεί να οδηγήσουν σε σχηματισμό λίθων στα νεφρά με πιθανή την εμφάνιση κωλικού. Η αναφορά του αποτελέσματος γίνεται με τους χαρακτηρισμούς: **αραιά, λίγα, αρκετά, πολλά, άφθονα, αφθονότατα**.

| ΣΕ ΟΞΙΝΑ ΟΥΡΑ | ΣΕ ΑΛΚΑΛΙΚΑ ΟΥΡΑ |
|-----------------------------|---------------------------------|
| Ουρικού οξέος | Εναμμόνιου φωσφορικού μαγνησίου |
| Οξαλικού ασβεστίου | Φωσφορικού διασβεστίου |
| Θεικού ασβεστίου | Ανθρακικού ασβεστίου |
| Λευκίνης και τυροσίνης | Ουρικού αμμωνίου |
| Κυστίνης | Άμορφα φωσφορικά άλατα |
| Σουλφοναμιδών | |
| Χολερυθρίνης | |
| Χοληστερίνης | |
| Άμορφα ουρικά άλατα (Na, K) | |

Πίνακας 4.11: Κρύσταλλοι και άλατα που εμφανίζονται σε όξινα και αλκαλικά ούρα.

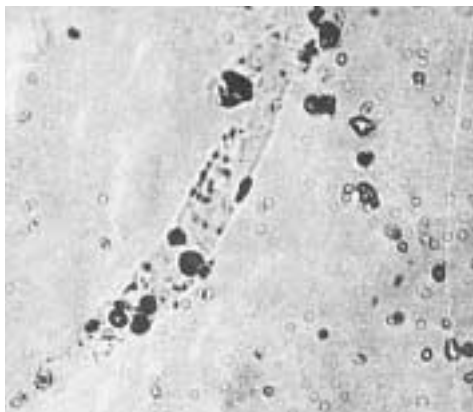
6. Μικρόβια, Παράσιτα, Μύκητες

Μικρόβια παράσιτα, μύκητες φυσιολογικά δεν υπάρχουν στα ούρα. Η ύπαρξή τους, υποδηλώνει κάποια λοίμωξη, είτε των κατώτερων ουροφόρων οδών, είτε πυελονεφρίτιδα. Συνήθως υπάρχουν μαζί με άφθονα πυοσφαίρια. Εάν τα ούρα παραμείνουν πάνω από δύο ώρες σε θερμοκρασία δωματίου, αναπτύσσουν μικρόβια.

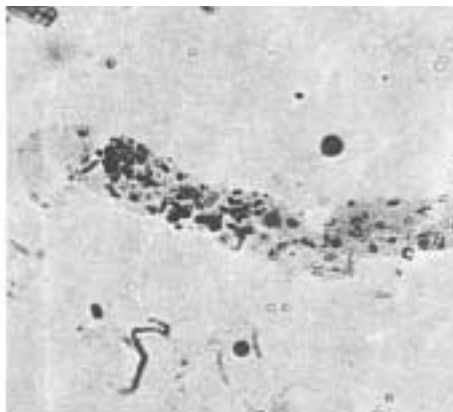
Η αναφορά του αποτελέσματος δίνεται με τους χαρακτηρισμούς: **αραιά, λίγα, αρκετά, πολλά, άφθονα, αφθονότατα**.

7. Άλλα στοιχεία.

Είναι δυνατόν, κατά τη μικροσκοπική εξέταση ούρων να παρατηρηθούν άλλα στοιχεία όπως: **λιποσφαίρια, ίνες βαμβακιού, βλέννη, γύρη, τρίχες, κοκκία αμύλου, σπερματοζωάρια κ.λ.π.**



Γαλώδης κύλινδρος



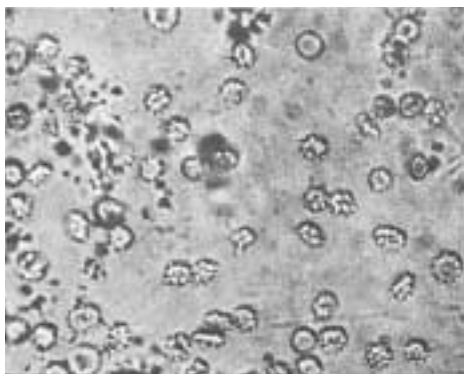
Γαλώδης με λίγα κοκκία



Επιθηλιακός κύλινδρος



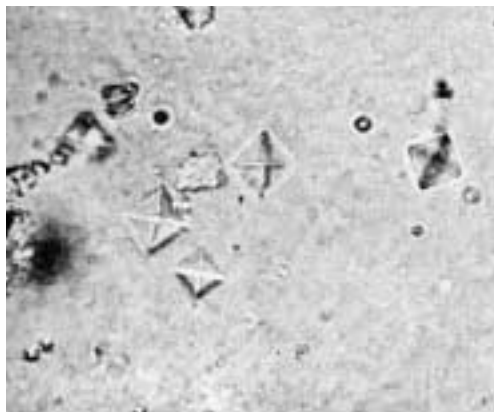
Κοκκώδεις κύλινδρος



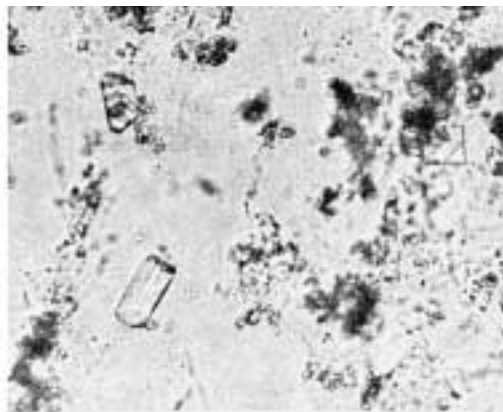
Ερυθρά αιμοσφαίρια



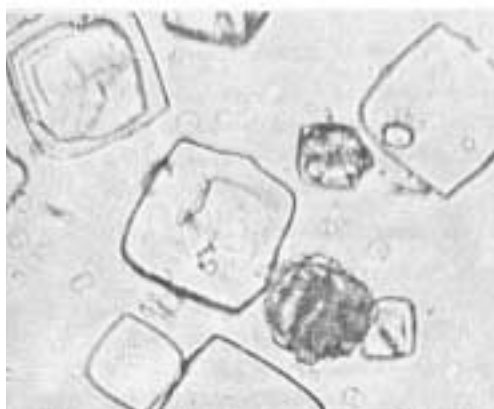
Πυοσφαίρια



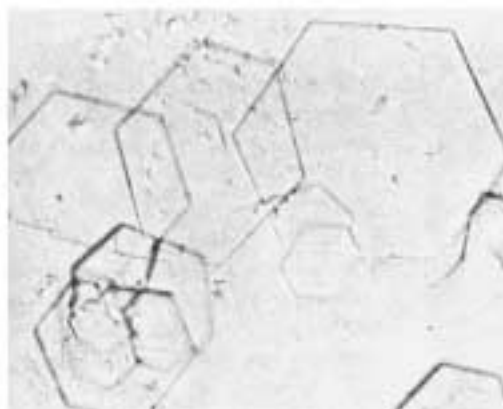
Κρύσταλλοι οξαλικού ασβεστίου



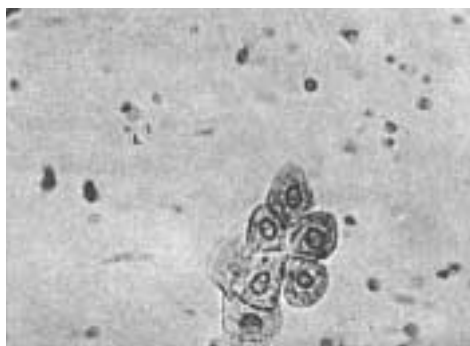
Άμορφα φωσφορικά άλατα και κρύσταλλοι φωσφορικού μαγνησίου



Κρύσταλλοι ουρικού οξέος



Κρύσταλλοι κυστίνης



Επιθηλιακά κύτταρα

Εικόνα 4.18: Μικροσκοπικά ευρήματα στο ίζημα ούρων.

4.6.4 Μέθοδος Addis Count

Όταν τα μικροσκοπικά ευρήματα (πυοσφαίρια, ερυθρά αιμοσφαίρια, επιθηλιακά κύτταρα, κύλινδροι κ.λ.π.) είναι πάρα πολλά και δεν μπορούμε να δώσουμε αποτέλεσμα κ.ο.π., εφαρμόζουμε την παρούσα μέθοδο.

Η δοκιμασία αυτή ζητείται από το εργαστήριο σε παθολογικές καταστάσεις, όταν ελέγχεται η πορεία μιας θεραπείας, ή όταν ο κλινικός γιατρός θέλει να εντοπίσει ακριβώς τη νόσο των νεφρών. Είναι γνωστό, ότι ανάλογα με τη νόσο επικρατούν και άλλα στοιχεία στο ίζημα των ούρων.

► Προετοιμασία εξεταζομένου

- Συλλέγονται ούρα 24ώρου ή 12ώρου, που φυλάσσονται στο ψυγείο. (Μπορεί να συλλεγούν σε δοχείο με συντηρητικό φορμόλη να διατηρηθούν σε θερμοκρασία δωματίου).
- Ο εξεταζόμενος την προηγούμενη της συλλογής παίρνει κανονική τροφή χωρίς πολλά υγρά.
- Η συλλογή πρέπει να γίνει με προσοχή, ώστε να αποκλειστεί η περίπτωση πρό-σμιξης στοιχείων (π.χ. επιθήλια από τον κόλπο).
- Αν τα ούρα κατά την παραλαβή έχουν αλκαλικό pH, δεν χρησιμοποιούνται, γιατί τα στοιχεία καταστρέφονται.
- Το ειδικό βάρος των ούρων πρέπει να είναι από 1015 έως 1025.

Τεχνική:

- Ελέγχουμε το ειδικό βάρος και το pH.
- Μετράμε τον όγκο των ούρων.
- Ανακινούμε πολύ καλά και βάζουμε από 10 mL σε δύο κωνικά σωληνάρια.
- Φυγοκεντρούμε στις 2000 στροφές ανά λεπτό, για 5-10 λεπτά.
- Αφαιρούμε με προσοχή το υπερκείμενο των δύο σωληναρίων (περίπου 9 mL).
- Ανακινούμε καλά το σωληνάριο ανάμεσα στα δάχτυλά μας, παίρνουμε ποσό-τητα ιζήματος και την τοποθετούμε σε πλάκα Neubauer, όπου μετράμε τα στοιχεία, όπως τα λευκά αιμοσφαίρια.
- Αν το ίζημα περιέχει πάρα πολλά στοιχεία, κάνουμε αραίωση με φυσιολογι-κό ορό και πολλαπλασιάζουμε το αποτέλεσμα με την αραίωση που κάναμε.
- Ο υπολογισμός γίνεται ως εξής: Βρίσκουμε τον αριθμό π.χ. των ερυθρών αιμοσφαιρίων που υπάρχουν στα τέσσερα μεγάλα γωνιακά τετράγωνα. Διαιρούμε δια τέσσερα και έχουμε τον μέσο όρο των ερυθρών ανά τετράγω-νο. Πολλαπλασιάζουμε επί 1000 (συντελεστής) και επί τον όγκο των ούρων.

Παράδειγμα:

Αριθμός πυοσφαιρίων = μέσος όρος πυοσφαιρίων ανά τετράγωνο x 1000 x τον όγκο ούρων 24ώρου.

Φυσιολογικά θεωρούνται τα αποτελέσματα, όταν έχουμε:

Ερυθρά αιμοσφαίρια : έως 400000

Κυλίνδρους : έως 4000

Πυοσφαίρια : έως 1000000

Σημειώνουμε ότι ο αριθμός των στοιχείων σε παθολογικές καταστάσεις φθάνει σε πολλά εκατομμύρια.

4.6.5 Χρώση του ιζήματος των ούρων

Η παρουσία μικροβίων κατά τη μικροσκοπική εξέταση ούρων, σε συνδυασμό με την παρουσία πυοσφαιρίων, υποδηλώνει λοίμωξη και γι' αυτό πρέπει να γίνει καλλιέργεια του δείγματος. Το αποτέλεσμα όμως αυτής θα γίνει γνωστό μετά από πολλές ώρες. Για να κερδίσουμε χρόνο, μπορούμε να αντλήσουμε πληροφορίες από ένα βαμμένο παρασκεύασμα από το ίζημα των ούρων.

Η χρώση ενός παρασκευάσματος δεν συνηθίζεται, αλλά θα πρέπει να γίνεται όταν βρεθούν στο ίζημα πολλά πυοσφαίρια. Το βαμμένο παρασκεύασμα θα βοηθήσει στην ταυτοποίηση των μικροβίων, πράγμα που θα οδηγήσει στην άμεση επιλογή της θεραπείας. Επίσης, θα βοηθήσει στο διαχωρισμό των πυοσφαιρίων από τα επιθήλια.

Υπάρχει περίπτωση ενώ υπήρχαν πολλά πυοσφαίρια, η καλλιέργεια να είναι αρνητική (άσηπτη πυουρία). Τότε είναι ενδεχόμενο να υπάρχει φυματίωση του ουροποιητικού συστήματος.

Αντίθετα σε πολλές περιπτώσεις που δεν υπάρχουν πυοσφαίρια στα ούρα, υπάρχει πιθανότητα χρόνιας ουρολοίμωξης. Γι' αυτό καλό θα ήταν να γίνεται χρώση παρασκευάσματος από το ίζημα των ούρων, σε καθημερινή βάση, σαν εξέταση ρουτίνας.

Η χρώση με **μπλε του μεθυλενίου** μας επιτρέπει να διακρίνουμε τα πυοσφαίρια από τα άλλα κύτταρα, από το σχήμα του πυρήνα τους.

Η χρώση **Gram** βοηθάει μόνο στην ταυτοποίηση του γονόκοκκου.

Η χρώση **Ziehl-Neelsen** χρησιμοποιείται, όταν υπάρχει μία άσηπτη πυουρία ή όταν γίνεται έλεγχος για φυματίωση του ουροποιητικού συστήματος.

ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΟΥΡΩΝ

A. ΓΕΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

| | ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΥΡΩΝ | ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ |
|---------------------|--------------------|------------------------|
| Ποσό..... | --- | |
| Όψη..... | Διαυγής | |
| Χρώμα..... | Κίτρινο | |
| Οσμή..... | Ιδιάζουσα | |
| Ίζημα..... | Όχι | |
| Ειδικό βάρος..... | 1010 - 1030 | |
| Αντίδραση - pH..... | Όξινη, pH : 6.0 | |

B. ΧΗΜΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ (ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ)

Λεύκωμα.....

Γλυκόζη.....

Οξόνη.....

Αιμοσφαιρίνη.....

Χολερυθρίνη.....

Ουροχολινογόνο.....

Χολικά άλατα.....

Γ. ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ

Πυοσφαίρια.....

Ερυθρά αιμοσφαίρια.....

Επιθήλια.....

Κύλινδροι.....

Βλέννη.....

Άλατα.....

Διάφορα.....

.....

.....

Ο ΙΑΤΡΟΣ

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Δεν ξεχνάμε ότι η γενική εξέταση ούρων, περιλαμβάνει:

- α) την εκτίμηση των γενικών χαρακτήρων των ούρων,
- β) τη χημική εξέταση, (αναζήτηση των παθολογικών συστατικών)
- γ) τη μικροσκοπική εξέταση του ιζήματος των ούρων.

Επίσης, ότι:

- Η συντήρηση του δείγματος παίζει καθοριστικό ρόλο στην ποιότητα των αποτελεσμάτων.
- Σε όξινο pH δεν καταστρέφονται τα έμμορφα στοιχεία του ιζήματος, όπως συμβαίνει με το αλκαλικό.
- Οι τεχνικές πρέπει να γίνονται εφαρμόζοντας τη μεθοδολογία τους με ακρίβεια.
- Κατά τις μετρήσεις, πρέπει να γνωρίζουμε τις παρεμβάσεις άλλων ουσιών στην εμφάνιση ψευδώς θετικών ή αρνητικών αποτελεσμάτων.
- Επίσης, δεν πρέπει να ξεχνάμε τις μονάδες έκφρασης των αποτελεσμάτων.
- Τέλος, για καλύτερη εκτέλεση της γενικής ούρων, παραθέτουμε το πλάνο της εργασίας μας:

1. Χρησιμοποιούμε πρόσφατα, πρώτα πρωινά ούρα, καλά συντηρημένα.
2. Ανακινούμε καλά και μεταφέρουμε 10 mL ούρων σε κωνικό σωληνάριο.
3. Εμβαπτίζουμε την ταινία πολλαπλών αντιδράσεων στα ούρα και αναγράφουμε τα αποτελέσματα.
4. Φυγοκεντρούμε το δείγμα των ούρων επί 5 λεπτά, σε 2.000 στροφές ανά λεπτό.
5. Παίρνουμε το ίζημα μετά την απόρριψη του υπερκειμένου, με αναστροφή του σωληναρίου.
6. Ετοιμάζουμε νωπό παρασκεύασμα και μικροσκοπούμε.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποιες επιμέρους εξετάσεις περιλαμβάνει η γενική εξέταση ούρων;
2. Ποια προετοιμασία πρέπει να κάνει ο εξεταζόμενος πριν δώσει ούρα για εξέταση;
3. Με ποιους τρόπους μετριοούνται το E.B. και το pH των ούρων;
4. Τι είναι οι ταινίες πολλαπλών αντιδράσεων;
5. Τι προσέχουμε ιδιαίτερα κατά τη μέτρηση με τις ταινίες;
6. Ποιες ουσίες και ποια στοιχεία ανιχνεύουν οι ταινίες;
7. Ποια η σκοπιμότητα της ανίχνευσης των νιτρικών αλάτων και του ασκορβικού οξέος;
8. Σε ποια αρχή βασίζονται οι μετρήσεις με τις ταινίες;
9. Πού βασίζεται η ανίχνευση του λευκώματος κατά τον ποιοτικό προσδιορισμό;
10. Γιατί τα ούρα πρέπει να είναι φυγοκεντρημένα στην ανίχνευση των λευκωμάτων; Πού βοηθάει το οξικό οξύ στην ίδια μέθοδο;
11. Τι είναι το λευκωματομέτρο; Σε ποια μέτρηση χρησιμοποιείται;
12. Με ποιες μεθόδους γίνεται ο ποσοτικός προσδιορισμός των λευκωμάτων;
13. Ποια είναι η αρχή μεθόδου στην ποιοτική δοκιμασία Benedict;
14. Τι είναι και πώς γίνεται η επιστιβάδευση;
15. Πώς προετοιμάζουμε το ίζημα των ούρων;
16. Ποια στοιχεία είναι δυνατόν να παρατηρηθούν κατά τη μικροσκοπική εξέταση του ιζήματος;
17. Πώς δίνουμε το αποτέλεσμα κατά οπτικό πεδίο;
18. Ποια είναι τα είδη των κυλίνδρων;
19. Πόσα πυοσφαίρια, ερυθρά αιμοσφαίρια, επιθήλια και κυλίνδρους παρατηρούμε στο ίζημα φυσιολογικών ούρων;
20. Σε πρόσφατα, φυσιολογικά ούρα εμφανίζονται κρύσταλλοι;

- 21.** Πότε κάνουμε βαμμένο παρασκεύασμα από το ίζημα ούρων και τι πληροφορίες μας δίνει;
- 22.** Σε μέτρηση με τις ταινίες, βρίσκουμε αυξημένο το ασκορβικό οξύ. Τι θα κάνουμε;
- 23.** Πώς μικροσκοπούμε το ίζημα των ούρων;
- 24.** Η ύπαρξη άφθονων πυοσφαιρίων στα ούρα σηματοδοτεί κάτι;
- 25.** Δώστε μία απάντηση φυσιολογικής γενικής ούρων.