



# Αξιολόγηση εργαστηριακού ελέγχου

Κωνσταντίνος Μαρκάκης, MD, PhD

Επιμελητής Α' Παθολογίας

Β' Προπαιδευτική Παθολογική Κλινική

Πανεπιστημιακό Γενικό Νοσοκομείο "ΑΤΤΙΚΟΝ"

## Γενική αίματος

<b>Αιματοκρίτης (Ht)</b>	άνδρες 42-52%	γυναίκες 37-47
<b>Αιμοσφαιρίνη (Hb)</b>	άνδρες 13,5-18 mg/dL	γυναίκες 12,5-16 mg/dL

**MCV** (Φ.Τ: 80- 95fl)  
**MCH** (Φ.Τ: 27- 30pg)  
**MCHC** (Φ.Τ: 31- 33g/dl)

**Ορθόχρωμη νορμοκυτταρική**  
(MCH>27pg, MCHC >31g/dl, MCV=80-95fl)

**Υπόχρωμη μικροκυτταρική**  
(MCH < 27pg, MCHC< 31g/dl, MCV< 80/l)

**Ορθόχρωμη μακροκυτταρική**  
(MCH> 27pg, MCHC> 31g/dl, MCV> 100/L)

# Ορθόχρωμη ορθοκυτταρική αναιμία

## Αναιμία με αύξηση παραγωγής ερυθρών

- Πρόσφατη απώλεια αίματος
- Οξεία αιμόλυση

## Αναιμία με μειωμένη απάντηση μυελού

- Απλαστική αναιμία
- Διήθηση μυελού
- Δυσερυθροποιητικές αναιμίες
- Μυελοδυσπλαστικά σύνδρομα
- Αναιμία Χρονίας νόσου
- Χ.Ν.Α., ηπατική νόσος
- Ενδοκρινικές ανεπάρκειες
- Κακή διατροφή

νόσος μυελού

μειωμένη παραγωγή ερυθροποιητίνης

## Αιμοαραίωση

- Κύηση
- Υπερυδάτωση
- Καρδιακή ανεπάρκεια
- Νεφρική ανεπάρκεια

# Αναιμία υπόχρωμη μικροκυτταρική

## **Διαταραχές Μεταβολισμού Fe**

Σιδηροπενική αναιμία

Αναιμία χρόνιων Λοιμώξεων

Αντισώματα κατά του υποδοχέα Τρανσφερρίνης

## **Διαταραχές σύνθεσης Αιμοσφαιρίνης**

Θαλασσαιμίες

- Ομόζυγη β-μεσογειακή αναιμία
- α-μεσογειακή αναιμία

Αιμοσφαιρινοπάθειες

- Μικροδρεπανοκυτταρική – Δρεπανοκυτταρική
- Αιμοσφαιρινοπάθειες E, C

## **Ανεπάρκεια σύνθεσης πρωτοπορφυρίνης ή αίμης**

Σιδηροβλαστικές αναιμίες

# Αναιμία ορθόχρωμη μακροκυτταρική

## **Με Μεγαλοβλάστωση στον Μυελό**

- Ανεπάρκεια βιταμίνης B12 ή φυλλικού οξέος
- Κληρονομικές διαταραχές σύνθεσης του DNA
- Ανεπάρκεια σύνθεσης DNA από φάρμακα
- Ερυθρολευχαιμία
- Ανθεκτικές αναιμίες

## **Χωρίς Μεγαλοβλάστωση στο μυελό**

- Οξεία Μεθαιμορραγική αναιμία
- Απλαστική αναιμία
- Ανθεκτικές αναιμίες (Μυελοδυσπλαστικά σύνδρομα)
- Υποθυρεοειδισμός
- Ηπατοπάθειες

## Λευκοκυττάρωση

WBC > 11.000/ $\mu$ L

### Λευχαιμοειδής αντίδραση

(WBC > 30.000/ $\mu$ L, παρουσία άωρων μορφών λευκών)

Λοιμώξεις, σήψη, απόστημα, TB, οξεία αιμόλυση, μεταστατικοί καρκίνοι

### Εκσεσημασμένη λευκοκυττάρωση

+ λευχαιμίες, λεμφώματα, μυελουπερπλαστικά σύνδρομα

### Λευκοερυθροβλαστική αντίδραση

(παρουσία άωρων μορφών λευκών και ερυθρών)

διήθηση μυελού από νεοπλασματικά κύτταρα ή αποταμιευτικές νόσους, σήψη, βαριά υποξία, αιμορραγία, αιμόλυση, πολλαπλά κατάγματα, λευχαιμίες, λεμφώματα, μυελουπερπλαστικά σύνδρομα (μυελοσκλήρυνση, ΧΜΛ)

- 1 Οξείες λοιμώξεις, κυρίως από κόκκους, εντοπισμένες ή γενικευμένες
- 2 Νέκρωση ιστών, εγκαύματα, χημικοί ερεθισμοί, έμφραγμα μυοκαρδίου, αγγειίτιδες, αντιδράσεις υπερευαισθησίας
- 3 Μεταβολικές νόσοι όπως ουραιμία, εκλαμψία, οξέωση, ουρική αρθρίτιδα
- 4 Οξεία αιμορραγία, διάφοροι τραυματισμοί
- 5 Οξεία αιμόλυση
- 6 Θεραπεία με κορτικοειδή
- 7 Νεοπλάσματα όλων των κατηγοριών, π.χ. καρκίνωμα, λέμφωμα, μελάνωμα
- 8 Μετά σωματική άσκηση ή χορήγηση αδρεναλίνης, παροξυσμική ταχυκαρδία, βρεφική ηλικία
- 9 Λευχαιμίες και μυελουπερπλαστικά σύνδρομα
- 10 Θεραπεία με τους αυξητικούς παράγοντες GM-CSF & G-CSF



# Λευκοπενία

Ουδετεροπενία  
ουδετερόφιλα < 2.000/ $\mu$ L

Ακοκκιοκυτταροπενία  
ουδετερόφιλα < 500/ $\mu$ L

## Αίτια ουδετεροπενίας

- Ουδετεροπενία από **λοιμώδη αίτια**  
Ιογενείς λοιμώξεις (ηπατίτιδα, γρίπη, AIDS)  
Σήψη Βακτηριακές λοιμώξεις (σαλμονελλώσεις, φυματίωση)
- Ουδετεροπενία από **φάρμακα**  
Αντιφλεγμονώδη, αντιβιοτικά, αντιεπιληπτικά, αντιθυρεοειδικά, αντιδιαβητικά  
Φαινοθειαζίδες, διουρητικά, ανθελονοσιακά
- Ουδετεροπενία από **νόσους του κολλαγόνου**  
Ερυθηματώδης λύκος, ρευματοειδής αρθρίτιδα, σύνδρομο Felty
- Ουδετεροπενία **στο πλαίσιο παγκυτταροπενίας**  
Διήθηση μυελού οστών, σπληνομεγαλία, έλλειψη B<sub>12</sub> ή φυλλικού οξέος

Αίτια ηωσινοφιλίας  
>400/μL

1 Αλλεργικές καταστάσεις

Βρογχικό άσθμα, αλλεργική ρινίτις, κνίδωση, αγγειο-  
νευρωτικό οίδημα, ευαισθησία σε φάρμακα ή τροφές,  
κάπνισμα

2 Δερματικές νόσοι

Πέμφιγα, έκζεμα, ερπητόμορφος δερματίτιδα

3 Κατά την ανάρρωση από οξείες λοιμώξεις

4 Παρασιτικές νόσοι

Αμοιβαδίαση, ελμινθιάσεις, εχينوκοκκίαση, τριχινίαση,  
ασκαριδίαση, φιλαρίαση, σχιστοστωμίαση

5 Πνευμονική ηωσινοφιλία και υπερηωσινοφιλικό  
σύνδρομο

6 Οζώδης πολυαρθρίτιδα, ρευματοειδής αρθρίτιδα,  
σαρκοείδωση Churg-Strauss syndrome

7 Νόσοι του αιμοποιητικού

Χρόνια μυελογενής λευχαιμία, πολυκυτταραιμία,  
ηωσινοφιλική λευχαιμία, κακοήθης αναιμία, νόσος του  
Hodgkin, μετά σπληνεκτομή

8 Ποικίλης φύσης νεοπλασμάτα

9 Θεραπεία με τον αυξητικό παράγοντα GM-CSF



Αίτια  
μονοκυττάρωσης  
> 800/ $\mu$ L

- 1 Βακτηριακές λοιμώξεις  
Φυματίωση, βακτηριδιακή ενδοκαρδίτιδα, βρουκελλώσεις, σύφιλη, σαλμονελλώσεις
- 2 Κατά την ανάρρωση από οξείες λοιμώξεις και την ακοκκιοκυτταραιμία
- 3 Ιογενείς λοιμώξεις  
Λοιμώδης μονοπυρήνωση, λοιμώδης ηπατίτιδα, λοιμώξεις από μεγαλοκυτταροϊό
- 4 Λοιμώξεις εκ πρωτοζώων και ρικετσιών  
Ελονοσία, τρυπανοσωμίαση, λεισμανίαση
- 5 Αιματολογικές νόσοι  
Μυελοδυσπλαστικά σύνδρομα, χρόνια μυελογενής λευχαιμία, νόσος του Hodgkin και άλλα λεμφώματα.
- 6 Νόσοι κολλαγόνου  
Ερυθματώδης λύκος, ρευματοειδής αρθρίτιδα
- 7 Κοκκιωματώδεις νόσοι  
Σαρκοείδωση, ελκώδης κολίτιδα, τελική ειλεΐτις
- 8 Μετά σπληνεκτομή
- 9 Χρόνια λήψη κορτικοστεροειδών
- 10 Χορήγηση του αυξητικού παράγοντα GM-CSF

Αίτια  
λεμφοκυττάρωσης  
< 4.000/μL

1 **Λοιμώξεις**

Ιογενείς λοιμώξεις Οξείες: Λοιμώδης μονοπυρήνωση, ιλαρά, ερυθρά, παρωτίτιδα, κοκκύτης, λοιμώδης ηπατίτιδα  
Χρόνιες: Φυματίωση, τοξοπλάσμωση, βρουκελλώσεις, σύφιλη

2 Βρεφική ηλικία

3 Θυρεοειδοτοξίκωση

4 **Αιματολογικές νόσοι**

Οξεία λεμφοβλαστική λευχαιμία, χρόνια λεμφογενής λευχαιμία, λεμφώματα, λευχαιμία εκ τριχωτών κυττάρων

Αιμοπετάλια φυσ. τιμές 140.000 – 400.000/μL

### Αίτια θρομβοπενίας

1. Μειωμένη απόδοση αιμοπεταλίων από το μυελό των οστών
2. Αυξημένη περιφερική καταστροφή
3. Διαταραχές κατανομής



Αιμοπετάλια φυσ. τιμές 140.000 – 400.000/μL

## Αίτια θρομβοπενίας (1)

### 1 Μειωμένη απόδοση αιμοπεταλίων από το μυελό των οστών

Μυελική απλασία

Διήθηση μυελού οστών (λευχαιμίες, λεμφώματα, μυελώματα, καρκινώματα)

Ανώμαλη μεγακαρυοποίηση (μυελοδυσπλαστικά σύνδρομα, νυκτερινή παρομυτική αιμοσφαιρινουρία)

Μυελοσκλήρυνση

Έλλειψη βιταμίνης B<sub>12</sub> ή φολικού οξέος

Ορισμένα φάρμακα, οινόπνευμα

Ιογενείς λοιμώξεις Σήψη

Συγγενείς θρομβοκυτταροπενίες με βλάβη των μεγακαρυοκυττάρων



Αιμοπετάλια φυσ. τιμές  
140.000 – 400.000/μL

Αίτια θρομβοπενίας (2)

Λοιμώξεις - Σήψη

Μικροαγγειοπαθητική  
αιμολυτική αναιμία

## 2 Αυξημένη περιφερική καταστροφή α Ανοσολογικής αιτιολογίας

### Αυτοάνοσες θρομβοκυτταροπενίες

- ιδιοπαθής θρομβοκυτταροπενική πορφύρα
- δευτεροπαθείς σε αυτοάνοσα νοσήματα,  
λεμφοϋπερπλαστικές διαταραχές, συμπαγείς  
όγκους, ανοσοανεπάρκειες
- φαρμακευτικές HIT (Heparin Induced Thrombocytopenia)

### Οφειλόμενες σε αλλοαντισώματα

- μετα-μεταγγισιακή πορφύρα
- νεογνική ισοανοσολογική πορφύρα
- χορήγηση αντιλεμφοκυτταρικού ορού
- αλλοανοσοποίηση από επανειλημμένες  
μεταγγίσεις αιμοπεταλίων

## β Μη-ανοσολογικής αιτιολογίας

Μικροαγγειοπάθειες κακοήθης υπέρταση, σύνδρομο HELLP,  
αντιφωσfolιπιδικό σύνδρομο

Θρομβωτική θρομβοαιμολυτική πορφύρα

Αιμολυτικό-ουραιμικό σύνδρομο

Προσθετικές βαλβίδες

Εξωσωματική κυκλοφορία

Διάχυτη ενδοαγγειακή πήξη

Αιμοπετάλια φυσ. τιμές 140.000 – 400.000/μL

Αίτια θρομβοπενίας (3)

3 Διαταραχές κατανομής  
Υπερσπληνισμός  
Μαζικές μεταγγίσεις

Αιμοπετάλια φυσ. τιμές 140.000 – 400.000/μL

## Αίτια θρομβοκυττάρωσης

1 Από stress (έντονη μυϊκή άσκηση)

2 Αντιδραστική (δευτεροπαθής)

αιμορραγίες

αιμόλυση

λοιμώξεις

φλεγμονώδεις νόσοι (ρευματοειδής αρθρίτιδα,  
φλεγμονώδεις νόσοι του εντέρου κ.ά.)

νεοπλάσματα

3 Σπληνεκτομή

4 Πρωτοπαθής

χρόνια μυελογενής λευχαιμία

αληθής πολυκυτταραιμία

μυελοσκλήρυνση

ιδιοπαθής θρομβοκυτταραιμία



# Εκτίμηση νεφρικής λειτουργίας

**Ουρία** φυσιολογικές τιμές **20 – 50 mg/dL**



Νεφρική ανεπάρκεια  
Αυξημένη πρόσληψη πρωτεϊνών ή αυξημένος ιστικός καταβολισμός (όπως λοίμωξη-εμπύρετο, έγκαυμα, χειρ/κή επέμβαση, θυρεοτοξίκωση)  
Αιμορραγία γαστρεντερικού (αυξημένη παραγωγή), ουρητηροκολοστομία (επαναπορρόφηση ουρίας)  
Γλυκοκορτικοειδή



Δίαιτα χαμηλή σε πρωτεΐνη, απίσχναση  
Σοβαρή ηπατική νόσος  
Σύνδρομο δυσαπορρόφησης  
Ακρομεγαλία, εγκυμοσύνη, αναβολικές ορμόνες (αυξημένη σύνθεση πρωτεϊνών)  
SIADH (σωληναριακή απέκκριση ουρίας)

**Κρεατινίνη** φυσιολογικές τιμές **0,6 – 1,2 mg/dL**



Νεφρική ανεπάρκεια  
Αυξημένη μυϊκή μάζα  
Ακρομεγαλία



Μειωμένη μυϊκή μάζα – απίσχναση  
Εγκυμοσύνη



# Λόγος ουρίας προς κρεατινίνη

Ουρία (mg/dL)/ Κρεατινίνη(mg/dL)

> 40

Προνεφρική αζωθαιμία  
Μετανεφρική αζωθαιμία  
Αυξημένη πρόσληψη πρωτεϊνών ή αυξημένος ιστικός καταβολισμός (όπως λοίμωξη-εμπύρετο, έγκαυμα, χειρ/κή επέμβαση, θυρεοτοξίκωση)  
Αιμορραγία γαστρεντερικού, επαναπορρόφηση ουρίας σε ουρητηροκολοστομία  
Γλυκοκορτικοειδή

< 40 ή και < 20

Νεφρική αζωθαιμία  
Σχετικά μειωμένη ουρία: Δίαιτα χαμηλή σε πρωτεΐνη, απίσχναση, Σοβαρή ηπατική νόσος, SIADH  
Σχετικά αυξημένη κρεατινίνη: αυξημένη μυϊκή μάζα, Ραβδομύλυση

Causes of AKI:

**Prerenal:** hypovolemia (e.g., hemorrhage, dehydration, burns), anaphylactic or septic shock, heart failure, or decreased renal perfusion due to drugs or toxins

**Renal (intrinsic):** acute tubular necrosis due to renal ischemia, nephrotoxic drugs or toxins, or acute renal diseases (e.g., acute glomerulonephritis, pyelonephritis)

**Postrenal:** due to obstruction of the urinary flow

# Estimated Glomerular filtration rate (eGFR)

## Cockcroft-Gault formula (ml/min)

CrCl (male) =  $[140 - \text{age}] \times \text{weight in kg} / (\text{serum creatinine} \times 72)$

CrCl (female) = CrCl (male)  $\times 0.85$

υπολογισμός προσαρμογής  
δόσης φαρμάκων

## Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) Study equation (mL/min/1.73 m<sup>2</sup>)

GFR =  $175 \times (\text{Scr})^{-1.154} \times (\text{Age})^{-0.203} \times (0.742 \text{ if female}) \times (1.212 \text{ if African American})$

νεφρική ανεπάρκεια

## Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI) (mL/min/1.73 m<sup>2</sup>)

GFR =  $141 \times \min(\text{Scr}/\kappa, 1)^\alpha \times \max(\text{Scr}/\kappa, 1)^{-1.209} \times 0.993^{\text{Age}} \times 1.018 \text{ [if female]}$   
 $\times 1.159 \text{ [if African American]}$

μεγαλύτερη ακρίβεια  
σε σχέση με MDRD  
για GFR > 60



Ισχύουν σε σταθερές συνθήκες νεφρικής λειτουργίας  
Όταν η κρεατινίνη είναι σε άνοδο → υπερεκτιμούν το GFR  
Όταν η κρεατινίνη είναι σε κάθοδο → υποεκτιμούν το GFR

Na φυσ. τιμές 135-145 mmol/L

Αίτια υπονατριαιμίας

I. Ψευδοϋπονατριαιμία:

A. Φυσιολογική ωσμωτικότητα πλάσματος: υπερλιπιδαιμία, υπερπρωτεϊναιμία, διουρηθρική προστατεκτομή

B. Φυσιολογική ωσμωτικότητα πλάσματος: υπεργλυκαιμία, μαννιτόλη

↓ 1,4mmol/L για κάθε 100mg/dL αύξηση της γλυκόζης

II. Πραγματική υπονατριαιμία  
(χαμηλή ωσμωτικότητα πλάσματος)

A. Υπογκαϊμία

**ανεπαίσθητες απώλειες:** εφίδρωση, εγκαύματα  
**απώλειες από το γαστρεντερικό:** έμετοι, διάρροιες  
**απώλειες από τους νεφρούς:**  
διουρητικά (θειαζιδικά),  
ωσμωτική διούρηση,  
υποαλδοστερονισμός  
salt-wasting nephropathies  
cerebral/renal salt wasting syndrome  
πολυουρική φάση μετά από ONA  
μη ολιγουρική οξεία σωληναριακή νέκρωση

B. Ισογκαϊμία

πρωτοπαθής πολυδιψία  
↑ ADH λόγω πόνου, ναυτίας  
SIADH  
Ανεπάρκεια γλυκοκορτικοειδών  
Υποθυρεοειδισμός  
Μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη  
ΧΝΑ

ADH: antidiuretic hormone  
SIADH: Syndrome of inappropriate ADH secretion  
ΧΝΑ χρόνια νεφρική ανεπάρκεια

Γ. Υπερογκαϊμία

Καρδιακή ανεπάρκεια  
Κίρρωση ήπατος  
Νεφρωσικό σύνδρομο  
ΧΝΑ

Na φυσ. τιμές 135-145 mmol/L

Αίτια υπερνατρημίας

### Major causes of hypernatremia

#### Unreplaced water loss (which requires an impairment in either thirst or access to water)

Insensible and sweat losses

Gastrointestinal losses

Central or nephrogenic diabetes insipidus

Osmotic diuresis

Glucose in uncontrolled diabetes mellitus

Urea in high-protein tube feedings or recovery from azotemia

Mannitol

#### Hypothalamic lesions impairing thirst or osmoreceptor function

Primary hypodipsia

Reset osmostat in mineralocorticoid excess

#### Water loss into cells

Severe exercise or seizures

#### Sodium overload

Intake or administration of hypertonic sodium solutions

ICU-acquired positive solute balance

ICU: intensive care unit.



Κ φυσ. τιμές 3,5-4,5 mmol/L

Αίτια υποκαλιαιμίας

**I. Decreased intake**

1. Starvation
2. Geophagia

**II. Redistribution into cells**

**A. Acid-base**

1. Metabolic alkalosis

**B. Hormonal – Adrenergic agonists**

1. Insulin
2. bronchodilators

**C. Anabolic state**

1. Vitamin B12 or folic acid
2. GMC factor production)
3. Total parenteral nutrition

**III. Increased loss**

**A. Nonrenal**

1. Gastrointestinal loss (diarrhea)
2. Integumentary loss (sweat)

**B. Renal**

**1. Increased distal flow and distal Na<sup>+</sup> delivery:** diuretics, osmotic diuresis, salt-wasting nephropathies

**2. Increased secretion of potassium**

Mineralocorticoid excess: primary hyperaldosteronism [aldosterone-producing adenomas (APAs)], primary or unilateral adrenal hyperplasia (PAH), idiopathic hyperaldosteronism (IHA) due to bilateral adrenal hyperplasia, and adrenal carcinoma], familial hyperaldosteronism (FH-I, FH-II, congenital adrenal hyperplasias), Cushing's syndrome,

secondary hyperaldosteronism (malignant hypertension, renin-secreting tumors, renal artery stenosis, hypovolemia),

Bartter's syndrome, Gitelman's syndrome

Distal delivery of nonreabsorbed anions vomiting, nasogastric suction, proximal renal tubular acidosis, diabetic ketoacidosis, glue sniffing (toluene abuse), penicillin derivatives (penicillin, nafcillin, dicloxacillin, ticarcillin, oxacillin, and carbenicillin)

**3. Magnesium deficiency**

**III. Other:** 1. Hypothermia 2. hypokalemic periodic paralysis

Κ φυσ. τιμές 3,5-4,5 mmol/L

Αίτια υπερκαλιαιμίας

I. **Cellular efflux:** thrombocytosis, erythrocytosis, leukocytosis, **in vitro hemolysis**

II. **Intra- to extracellular shift**

**A. Acidosis**

B. Hyperosmolality;  
radiocontrast, hypertonic  
dextrose, mannitol

**C.  $\beta$ -adrenergic antagonists (noncardioselective agents)**

**D. Digoxin**

**E. Hyperkalemic periodic paralysis**

**H. Rapid tumor lysis**

III. **Inadequate excretion**

**A. Inhibition of the renin-  
angiotensin-aldosterone axis**

1. Angiotensin-converting enzyme **(ACE) inhibitors**
2. **Renin inhibitors: aliskiren**
3. Angiotensin receptor blockers ARBs
4. **Blockade of the mineralocorticoid receptor: spironolactone, eplerenone**
5. **Blockade of ENaC: amiloride, triamterene, trimethoprim, pentamidine**

**B. Primary adrenal insufficiency**

**C. Hyporeninemic hypoaldosteronism**

1. **Tubulointerstitial diseases:** systemic lupus erythematosus (SLE), sickle cell anemia, obstructive uropathy
2. **Diabetes, diabetic nephropathy**
3. **Drugs: nonsteroidal anti-inflammatory drugs, cyclooxygenase 2 (COX-2) inhibitors, beta blockers, cyclosporine, tacrolimus**
4. **Chronic kidney disease, advanced age**

**D. Renal resistance to mineralocorticoid**

1. **Tubulointerstitial diseases:** SLE, amyloidosis, sickle cell anemia, obstructive uropathy, post-acute tubular necrosis

**E. Decreased distal delivery**

1. **Congestive heart failure**
2. **Volume depletion**

**F. Advanced renal insufficiency**

1. **Chronic kidney disease**
2. **End-stage renal disease**
3. **Acute oliguric kidney injury**

Ca φυσ. τιμές 8,5-10,5 mmol/L

Αίτια υπασβεστιαϊσμού

A) Υποπαραθυρεοειδισμός

Οικογενής  
Μετεγχειρητικός  
Διηθητικές παθήσεις  
Ψευδοϋποπαραθυρεοειδισμός  
Υπομαγνησισμιά



B) Ανεπάρκεια βιταμίνης D

Πλημμελής διατροφή  
Σύνδρομο δυσαπορρόφησης  
Ηπατική ανεπάρκεια  
Νεφρική ανεπάρκεια  
Αντιεπιληπτικά φάρμακα  
Νεφρωσικό σύνδρομο  
Νεφροσωληναριακή οξέωση

**Διορθωμένο ασβέστιο:**

για κάθε μείωση της κατά **1gr/dL αλβουμίνης** του ορού μειώνεται κατά **0,8mg/dL το ασβέστιο** στον ορό χωρίς αυτό να συνεπάγεται μείωση του ιονισμένου ασβεστίου

➤ Δραστικό είναι το ιονισμένο ασβέστιο

Νευρομυϊκά συμπτώματα εμφανίζονται σε τιμές Ca < 7mg/dL

Γ) Δέσμευση του ασβεστίου

Υπερφωσφαταιμία στα πλαίσια συνδρόμου λύσης όγκου ή ραβδομύωσης  
Οξεία παγκρεατίτιδα  
Οστεοβλαστικές μεταστάσεις (προστάτης, μαστός)

Δ) Σηπτικό shock (με άγνωστο μηχανισμό)

Ε) Αναστολή οστεοκλαστών

Δενοσουμάμπη (denosumab) (Prolia)

Ca φυσ. τιμές 8,5-10,5 mmol/L

Αίτια υπερασβεστιαϊμίας

**A) Αυξημένη απελευθέρωση ασβεστίου από τα οστά**

Υπερπαραθυρεοειδισμός (πρωτοπαθής, δευτεροπαθής)

Κακοήθειες: Αδενοκαρκίνωμα με οστεολυτικές μεταστάσεις (προστάτης, νεφρός, θυρεοειδής, μαστός, προστάτης)

Πολλαπλό μύελωμα

Υπερθυρεοειδισμός

Ακινητοποίηση

Νόσος Paget

Υπερβιταμίνωση Α

μέχρι 11-12 mg/dL σπάνια συμπτωματική  
από 13-14 mg/dL συμπτωματολογία  
από 15-16 mg/dL επικίνδυνη για τη ζωή

**B) Αυξημένη απορρόφηση από το έντερο**

**Αυξημένη πρόσληψη ασβεστίου**

νεφρική ανεπάρκεια

σύνδρομο γάλακτος – αλκάλεως

**Υπερβιταμίνωση D**

πρόσληψη βιταμίνης D

κοκκιωματώδεις νόσοι (σαρκοείδωση, φυματίωση)

ακρομεγαλία

**Γ) Διάφορα**

Θειαζικά διουρητικά

Χορήγηση λιθίου

Φαιοχρωμοκύττωμα

Ανεπάρκεια επινεφριδίων

Οικογενής υπασβεστιουρική υπερασβεστιαϊμία



P φυσ. τιμές 2,5-4,5 mmol/L

Αίτια υποφωσφαταιμίας

### A) Μειωμένη απορρόφηση φωσφόρου από το έντερο

Ανεπάρκεια βιταμίνης D

Πλημμελής διατροφή – αλκοολισμός

Αντιόξινα

Χρόνιο διαρροϊκό σύνδρομο

μέτρια 1,5-2,5 mg/dL

σοβαρή < 1,5 mg/dL (εγκεφαλοπάθεια, ραβδομυόλυση, αιμόλυση)

### B) Επανακατανομή του φωσφόρου εντός των κυττάρων

Επανάναρξη διατροφής μετά από ασιτία (refeeding syndrome)

Μετά από παραθυρεοειδεκτομή (hungry bone syndrome)

### Γ) Αύξηση νεφρικής απέκκρισης φωσφόρου

Υπερπαραθυρεοειδισμός

Σύνδρομο Fanconi

Έντονη διούρηση

Υποφωσφαταιμικός ραχιτισμός

P φυσ. τιμές 2,5-4,5 mmol/L

Αίτια υπερφωσφαταιμίας

↑ P → ↓ Ca

**A) Αυξημένη απορρόφηση φωσφόρου**

Υπερβιταμίνωση D  
Συχνοί υποκλυσμοί

**B) Μειωμένη αποβολή**

Νεφρική ανεπάρκεια  
Διουρητικά  
Υποπαραθυρεοειδισμός

**Γ) Εξοδος φωσφόρου από τα κύτταρα**

Σύνδρομο λύσης όγκου  
Ραβδομυόλυση  
Αιμόλυση  
Οξέωση

Mg φυσ. τιμές 1,7-2,3 mmol/L

Αίτια υπομαγνησαιμίας

A) Ελαττωμένη πρόσληψη      Υποσιτισμός

B) Ελαττωμένη απορρόφηση ή **αυξημένη απέκκριση από το γαστρεντερικό**  
σύνδρομα δυσαπορρόφησης - χρόνια διαρροϊκά σύνδρομα  
αφαίρεση λεπτού εντέρου ή εγχειρήσεις εντερικού by pass  
εντερικά συρίγγια  
κατάχρηση καθαρτικών

Γ) **Αυξημένη απέκκριση από τους νεφρούς**

Διουρητικά

Σωληναριακές βλάβες: χρόνια πυελονεφρίτιδα, σύνδρομο Barter ή Gidelman  
φάρμακα (αμινογλυκοσίδες, κυκλοσπορίνη, αμφοτερικίνη κα)

Δ) **Αυξημένη είσοδος στα κύτταρα**

επανάναρξη διατροφής μετά από αστία (refeeding syndrome)  
μετά από παραθυρεοειδεκτομή (hungry bone syndrome)

E) **Διάφορα**

αλκοολισμός

οξεία παγκρεατίτιδα  
διαβητική κετοξέωση  
θυρεοτοξίκωση  
εγκαύματα

↑ Mg → ↓ Ca, ↓ K

ήπια >1,4 mg/dL  
σοβαρή < 1,25 mg/dL

Mg φυσι. τιμές 1,7-2,3 mmol/L

Αίτια υπερμαγνησισαιμίας

**Νεφρική ανεπάρκεια** οξεία ή χρόνια

ήπια < 5 mg/dL

μυϊκή αδυναμία

**Γαστρεντερικό** αντιόξινα, καθαρτικά, υποκλυσμοί

**Εκλαμψία** χορήγηση Mg iv

σοβαρή > 5 mg/dL

έντονη μυϊκή αδυναμία – τετραπληγία  
αναπνευστική ανεπάρκεια  
Λήθαργος

**Υπερπαραθυρεοειδισμός**

Λύση κυττάρων

Φάρμακα (θεοφυλλίνη, λίθιο)

>12,5 mg/dL

Κολποκοιλιακός αποκλεισμός  
Καρδιακή ανακοπή

Ανεπάρκεια επινεφριδίων, μεγαλακρία



# Εκτίμηση ηπατικής λειτουργίας

Τρανσαμινάσες  
(αμινοτρανφεράσες)

Ηπατοκυτταρική βλάβη

Serum Glutamic-Oxaloacetic Transaminase (SGOT)  
Aspartate Aminotransferase (AST)

ήπαρ, καρδιά, μύες, ερυθρά,  
εγκέφαλος, πάγκρεας

↑  
ηπατική βλάβη, αιμόλυση,  
μυοκαρδιακή ή μυϊκή βλάβη

Serum Glutamic-Pyruvic Transaminase (SGPT)  
Alanine Aminotransferase (ALT)

ήπαρ

↑  
ηπατική βλάβη

Συνήθως **SGOT/SGPT: 0,7-1,4**

**Αλκοολική ηπατίτιδα >2** (αλκοόλ → ανεπάρκεια pyridoxal-5-phosphate  
→ επηρεάζει περισσότερο την SGPT)

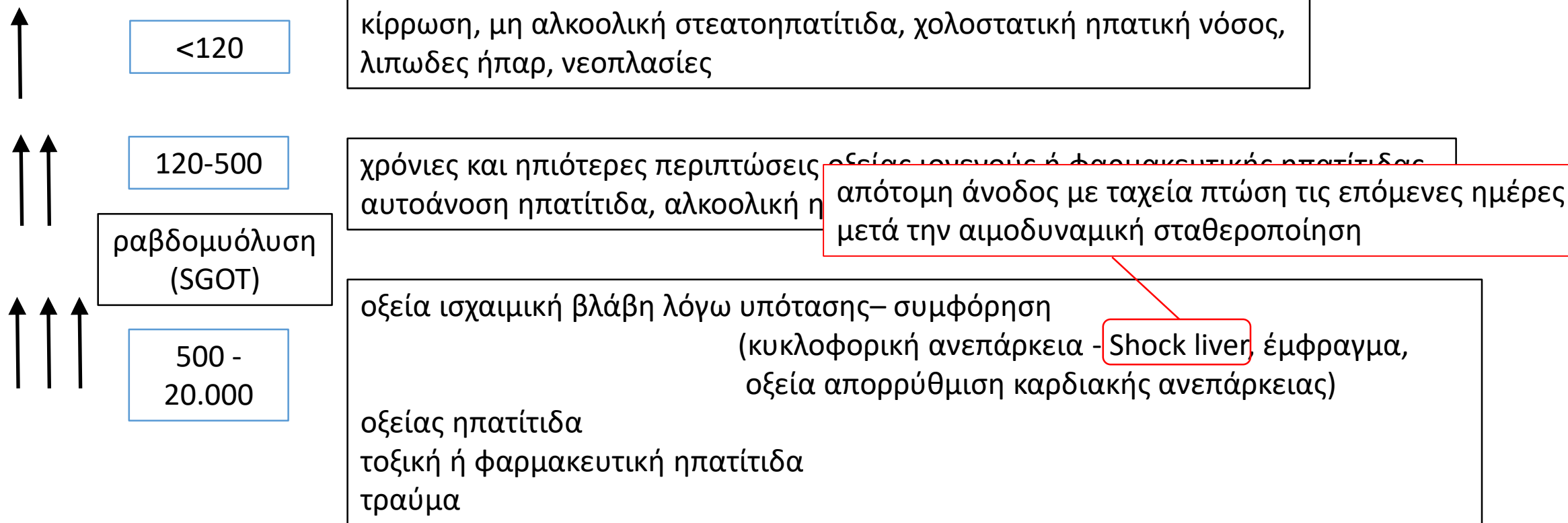


# Εκτίμηση ηπατικής λειτουργίας

Τρανσαμινάσες  
(αμινοτρανφεράσες)

Ηπατοκυτταρική βλάβη

αυξάνονται περισσότερο σε ηπατοκυτταρική βλάβη και λιγότερο σε απόφραξη των χοληφόρων



➤ σε εκτεταμένη ηπατική νέκρωση οι μειωμένες συγκεντρώσεις τρανσαμινασών μπορεί να υποδηλώνουν όχι ύφεση αλλά έλλειψη ηπατοκυττάρων να γινα να εκλύουν ένζυμα

# Εκτίμηση ηπατικής λειτουργίας

χολοστατικά  
ένζυμα

**Αλκαλική φωσφατάση  
γ-γλουταμυλ-τρανσπεπτιδάση (γ-GT)**

**Χολόσταση**

αυξάνονται περισσότερο σε  
απόφραξη των χοληφόρων  
και λιγότερο  
σε ηπατοκυτταρική βλάβη

**Αλκαλική φωσφατάση (ALP)**

ήπαρ, οστά,  
έντερο, πλακούντας, νεφροί

↑  
ηπατικές παθήσεις,  
νοσήματα των οστών

Φυσιολογικά  
μικρές αυξήσεις σε  
εφηβεία (οστική  
δραστηριότητα) και  
κύηση (πλακούντας)

**γ-γλουταμυλ-τρανσπεπτιδάση (γ-GT)**

↑  
ηπατικές παθήσεις  
αλκοολισμός

δεν αυξάνεται σε παθήσεις των οστών

- ALP μπορεί να αυξηθεί και σε ατελή απόφραξη των χοληφόρων πριν αυξηθεί η χολερυθρίνη
- Αποφρακτικός ίκτερος → υπεροχή της άμεσης χολερυθρίνης (>80-90%)  
χολοστατικά ένζυμα συνήθως >3πλάσιο του φυσιολογικού  
τρανσαμινάσες συνήθως <3πλάσιο του φυσιολογικού



# Εκτίμηση ηπατικής λειτουργίας

χολοστατικά  
ένζυμα

**Αλκαλική φωσφατάση  
γ-γλουταμυλ-τρανσπεπτιδάση (γ-GT)**

**Χολόσταση**

αυξάνονται περισσότερο σε  
απόφραξη των χοληφόρων  
και λιγότερο  
σε ηπατοκυτταρική βλάβη

**Αλκαλική φωσφατάση (ALP)**

ήπαρ, οστά,  
έντερο, πλακούντας, νεφροί

↑  
ηπατικές παθήσεις,  
νοσήματα των οστών

Φυσιολογικά  
μικρές αυξήσεις σε  
εφηβεία (οστική  
δραστικότητα) και

**γ-γλουταμυλ-τρανσπεπτιδάση (γ-GT)**

↑  
ηπατικές παθήσεις,  
αλκοολισμός

δεν αυξάνεται σε

Ανικτερική χολόσταση →  
Αύξηση χολοστατικών ενζύμων πριν την  
αύξηση της χολερυθρίνης (αρχικά  
στάδια πρωτογενής χολική κίρρωση,  
σκληρυντική χολαγγειίτιδα, διήθηση  
ήπατος, ατελής απόφραξη χοληφόρων  
κ.α.)

- ALP μπορεί να αυξηθεί και σε ατελή απόφραξη των χοληφόρων πριν αυξηθεί η χολερυθρίνη
- Αποφρακτικός ίκτερος → υπεροχή της άμεσης χολερυθρίνης (>80-90%)  
χολοστατικά ένζυμα συνήθως >3πλάσιο του φυσιολογικού  
τρανσαμινάσες συνήθως <3πλάσιο του φυσιολογικού

# Χολερυθρίνη

ολική χολερυθρίνη  
φυσ. τιμές έως 1,2 mg/dL

άμεση χολερυθρίνη  
φυσ. τιμές έως 0,3 mg/dL

έμμεση χολερυθρίνη  
φυσ. τιμές έως 0,9 mg/dL

## Αμιγής υπερχολερυθριναιμία

1 Αύξηση παραγωγής χολερυθρίνης

Αιμολυτικές καταστάσεις  
Μη αποδοτική ερυθροποίηση

2 Κακή πρόσληψη χολερυθρίνης από ηπατοκύτταρο

Φάρμακα: (φλαβαπτιδικό οξύ), σύνδρομο Gilbert

3 Διαταραχή στη σύζευξη χολερυθρίνης με γλυκουρονικό οξύ

α Έλλειψη γλυκουρονικής τρανσφεράσης  
Νεογνικός ίκτερος  
Σύνδρομο Gilbert  
Σύνδρομο Grigler-Najjar

β Αναστολή δράσης γλυκουρονικής τρανσφεράσης  
Φάρμακα

4 Διαταραχή απέκκρισης συζευγμένης χολερυθρίνης  
Σύνδρομο Dubin-Johnson  
Σύνδρομο Rotor

## Χολόσταση

1 Χωρίς διάταση χοληφόρου δένδρου

α Με ηπατοκυτταρική βλάβη

Ηπατίτιδα, κίρρωση ήπατος

β Αμιγής χολόσταση

Φαρμακευτική  
Καλοήθης υποτροπιάζουσα

Υποτροπιάζουσα χολόσταση

εγκυμοσύνης

Έλλειψη α1-αντιθρυψίνης, μετεγχειρητική, σε ολική παρεντερική σίτιση κ.ά.

γ Με βλάβη χοληφόρου δένδρου

Πρωτοπαθής χολική κίρρωση

Σκληρυντική χολαγγειίτιδα

Αυτοάνοση χολαγγειοπάθεια

2 Με διατεταμένο χοληφόρο δένδρο

Χοληδοχολιθίαση

Καλοήθης στένωση

χοληδόχου πόρου

Καρκίνωμα κεφαλής

παγκρέατος, χολαγγειοκαρκίνωμα, καρκίνωμα

φύματος Vater, παγκρεατικές παθήσεις (οξεία-

χρόνια παγκρεατίτιδα, κύστη παγκρέατος)

Σπάνια (ατρησία χοληδόχου πόρου, εκκόλπωμα

12δακτύλου, κυστική διάταση χοληδόχου

πόρου) κ.ά.

Σήψη

# Αμυλάση

## Αμυλάση ορού

(φυσ. τιμές 28-100 U/L)

Ισοένζυμο παγκρέατος

Ισοένζυμο σιελογόνων αδένων

Αύξηση μέσα στις **πρώτες 2-12 ώρες** από την έναρξη των συμπτωμάτων και **υποχωρούν τις επόμενες 3-4 ημέρες**

## Αμυλάση ούρων

(φυσ. τιμές 24-400 U/L)

Παραμένει αυξημένη για **7-10 ημέρες** μετά την επάνοδο της αμυλάσης ορού σε φυσιολογικά επίπεδα

**Οξεία παγκρεατίτιδα**

**Αίτια εξωπαγκρεατικής υπεραμυλασαιμίας**

**Ενδοκοιλιακές παθήσεις**

Παθήσεις χοληφόρων

Διάτρηση οισοφάγου, στομάχου, δωδεκαδακτύλου, λεπτού και παχέος εντέρου

Εντερική ισχαιμία, νέκρωση

Εντερική απόφραξη

Οξεία σκωληκοειδίτιδα, οξεία εκκολπωματίτιδα, οξεία σαλπινγίτιδα

**Παθήσεις σιελογόνων αδένων**

**Νεοπλάσματα**

πνεύμονα, παγκρέατος, παχέος, ωθηκών,

**Νεφρικές παθήσεις**

οξεία και χρόνια νεφρική ανεπάρκεια,

**Άλλες παθήσεις**

ενδοκρανιακή αιμορραγία, διαβητική κετοξέωση

**Μακροαμυλασαιμία**

➤ Σε εξωπαγκρεατικά αίτια εκτός της παγκρεατίτιδας η τιμή της αμυλάσης δεν υπερβαίνει το 2πλάσιο – 3πλάσιο του φυσιολογικού ενώ σε οξεία παγκρεατίτιδα παρατηρούνται συνήθως πολύ υψηλότερες τιμές

CRP φυσ τιμές έως 0,5mg/dl ή 5mg/L

Πρωτεΐνη οξείας φάσης

Η CRP αυξάνει λίγο στα ακόλουθα νοσήματα:

- α. συστηματικός ερυθηματώδης λύκος
- β. δερματομυοσίτιδα
- γ. σκληρόδερμα
- δ. ελκώδης κολίτιδα
- ε. λευχαιμία
- στ. ιογενείς λοιμώξεις
- ζ. πρωτοπαθές σύνδρομο Sjogren.

Τα νοσήματα που συνοδεύονται γενικά από μέτρια ή και μεγάλη αύξηση της CRP είναι:

1. Οι βακτηριακές λοιμώξεις
2. Ο ρευματικός πυρετός
3. Η νόσος του Still
4. Οι αγγειίτιδες (κοκκιωμάτωση Wegener, κροταφική αρτηρίτιδα, νόσος Takayasu, οζώδης πολυαρθρίτιδα)
5. Η ρευματική πολυμυαλγία
6. Η ρευματοειδής αρθρίτιδα (σε έξαρση)
7. Η νόσος του Crohn Κρυσταλλογενείς αρθρίτιδες
8. Οι αντιδραστικές αρθρίτιδες
9. Ο οικογενής μεσογειακός πυρετός
10. Ο καρκίνος
11. Το σάρκωμα
12. Η νόσος του Hodgkin
13. Το έμφραγμα του μυοκαρδίου
14. Οι τραυματισμοί των ιστών (κακώσεις, χειρουργικές επεμβάσεις)
15. Τα εγκαύματα



ΤΚΕ φυσ τιμές άνδρες έως 15mm  
γυναίκες έως 20 mm

Αύξηση γ-σφαιρινών και ινωδογόνου → αύξηση ΤΚΕ

↓ αληθή πολυκυτταραιμία, Waldenstrom, συγγενείς αιμολυτικές αναιμίες

↑ φλεγμονές ιδίως βακτηριακές, νεκρώσεις, παραπρωτεϊναιμίες,  
αυτοάνοσα, αναιμία, αυτοάνοσα, κρυσταλλογενείς αρθρίτιδες  
↑ ↑ πολλαπλό μύελωμα, ρευματικά νοσήματα, κροταφική αρτηρίτιδα,  
ρευματική πολυμυαλγία, θυρεοειδίτιδα, βακτηριακές λοιμώξεις, σήψη,  
μεταστατικοί καρκίνοι,

# Γενική ούρων

## Μακροσκοπική εξέταση – φυσικά χαρακτηριστικά:

- Χροιά
- Ειδικό βάρος και ωσμωτικότητα ούρων
- pH

## Χημική ανάλυση:

- Λεύκωμα
- Γλυκόζη
- Κετόνες
- Αιμοσφαιρίνη
- Χολερυθρίνη

## Μικροσκοπική εξέταση:

- Λευκοκύτταρα
- Σωληναριακά κύτταρα
- Ουροεπιθηλιακά κύτταρα (αποχετευτικής μοίρας)
- Ερυθρά
- Λιπίδια
- Κύλινδροι
- Κρύσταλλοι

## Γενική ούρων

### Μακροσκοπική εξέταση:

#### Χροιά

Φυσιολογικά

υπόλευκα → πυκνά κίτρινα (κεχριμπαρένια)  
(αραιά) (πυκνά)

Φυσιολογικά διαυγή

**Θολερά:** λοίμωξη, ερυθρά, άλατα, προστατικό υγρό, σπερματοζωάρια, βλέννα

**Αφρώδη:** λεύκωμα

**Ροδόχροα/Κόκκινα:** αίμα, αιμοσφαιρίνη, πορφυρίνη

**Καφεκίτρινα (σαν κονιάκ):** χολερυθρίνη

**Πορτοκαλί:** φάρμακα (ριφαμπικίνη)

**Σκούρο/Μαύρο (σαν coca cola):** Μυοσφαιρίνη

**Σαν ξέπλυμα κρέατος:** οξεία σωληναριακή νέκρωση, σπειραματονεφρίτιδα

**Γαλακτόχροα:** πολλά πυοσφαίρια, χυλουρία, λιπιδουρία

## Γενική ούρων

### □ Ειδικό βάρος και ωσμωτικότητα ούρων

ΕΒ 1001 – 1035 (500- 1400 mOsm/L), συνήθως 1015-1020  
αραιά συμπυκνωμένα

ΕΒ < 1008 υποσθενουρία

ΕΒ 1008-1010 (285-300 mOsm/L) ισοσθενουρία

➡ σταθερά ισοσθενουρία: απώλεια συμπυκνωτικής ικανότητας  
(ΧΝΑ τελικού σταδίου, διάμεση νεφροπάθεια, χρόνια πυελονεφρίτιδα)

□ pH Φυσιολογικές τιμές 5,5 – 7,5  
Όξινα < 6 (σε καταστάσεις με οξέωση)  
Αλκαλικά > 7 (σε καταστάσεις με αλκάλωση, ουρολοιμώξεις με πρωτέα, υποκαλιαιμία, πρωτοπαθή αλδοστερονισμό, Cushing, νεφροσωληναριακή οξέωση τύπου I και II)

## Γενική ούρων

### Χημική ανάλυση:

- Λεύκωμα (φυσιολογικά αποβάλλονται έως 100-150 mg το 24ωρο ποσότητα που δεν ανιχνεύεται στο stick ούρων)
- Γλυκόζη (ουδός απέκκρισης 180mg/dL)
- Κετόνες (διαβητική κετοξέωση, ασιτία, αλκοόλ, εγκυμοσύνη μετά από παρατεταμένους εμέτους)
- Αιμοσφαιρίνη (αιματουρία, αιμοσφαιρινουρία, → θετικό stick και σε μυοσφαιρινουρία)
- Χολερυθρίνη (άμεση χολερυθρίνη)



# Γενική ούρων

## Μικροσκοπική εξέταση ιζήματος ούρων

❑ **Λευκοκύτταρα** (φυσ. 0-4/ΚΟΠ)

↑ ουρολοίμωξη, διάμεση νεφρίτιδα, σπειραματονεφρίτιδα  
Ηωσινόφιλα μπορεί σε διάμεση νεφρίτιδα  
Λεμφοκύτταρα σε απόρριψη νεφρικού μοσχεύματος

❑ **Σωληναριακά κύτταρα**

Οξεία σωληναριακή νέκρωση, διάμεση νεφρίτιδα, σπειραματονεφρίτιδα

❑ **Ουροεπιθηλιακά κύτταρα** (αποχετευτικής μοίρας)

Απόφραξη, λιθίαση, νεόπλασμα, καθετήρας

❑ **Ερυθρά** (φυσ. 0-1/ΚΟΠ)

> 50- 80% δύσμορφα → σπειραματική προέλευση ← **ενεργό ίζημα ούρων**  
ομοιόμορφα- ομαλά → προέλευση κάτωθεν του σπειράματος  
(λιθίαση, όγκοι, φλεγμονή κλπ)

❑ **Λιπώδη σωμάτια**

νεφρωσικό σύνδρομο

❑ **Κύλινδροι**

❑ **Κρύσταλλοι**

Ασβεστίου (σε αλκαλικό pH)  
Ουρικού (σε όξινο pH)  
Κυστίνης (κυστινουρία)

# Γενική ούρων

## Μικροσκοπική εξέταση ιζήματος ούρων – Κύλινδροι

- **Υαλίνης-Υαλώδεις** (διαφανείς, λεύκωμα, μπορεί και λίγα κυτταρικά στοιχεία, εάν περισσότερα κυτταρικά στοιχεία → υαλοκοκκώδεις) **αφυδάτωση (λίγοι) – προνεφρική ΟΝΑ**
- **Κοκκιώδεις** (κυτταρικά στοιχεία - τεμάχια λευκοκυττάρων, ερυθρών, επιθηλιακών - με λεύκωμα) **σπειραματική (ΣΝ) και σωληναριακή βλάβη (πυελονεφρίτιδα)**
- **Κηρώδεις** (υαλώδεις λιγότερο διαφανείς) **χρόνιες σπειραματονεφρίτιδες - ΧΝΑ**
- **Λιπώδεις** (επιθηλιακά κύτταρα που έχουν υποστεί λιπώδη εκφύλιση) **νεφρωσικό σύνδρομο**
- **Ερυθροκυτταρικοί** **σπειραματική νόσος** ← **ενεργό ίζημα ούρων**
- **Αιμοσφαιρίνης** **σπειραματική νόσος, βαριά ενδοαγγειακή αιμόλυση**
- **Λευκοκυτταρικοί** **πυελονεφρίτιδα, διάμεση νεφρίτιδα, σπειραματική νόσος**
- **Επιθηλιακοί (muddy brown)** **οξεία σωληναριακή νέκρωση, διάμεση νεφρίτιδα, σπειραματική νόσος**
- **Μυοσφαιρινικοί** **ραβδομυόλυση**



Σας ευχαριστώ  
για την προσοχή σας