

ΟΥΡΟΛΟΙΜΩΞΕΙΣ

Νικόλαος Γιορμέζης

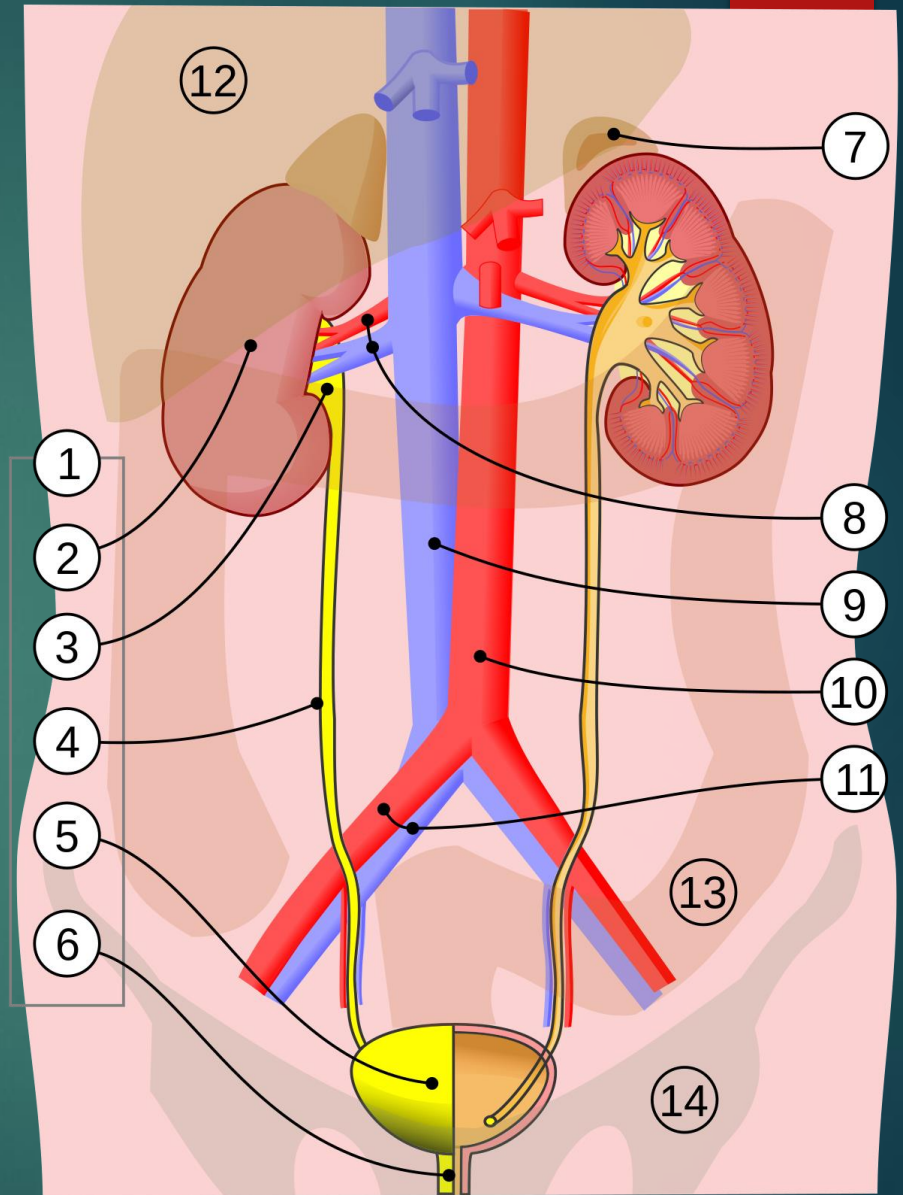
Επίκουρος Καθηγητής Μικροβιολογίας

Τμήμα Ιατρικής

Το ουροποιητικό σύστημα είναι το μέρος του σώματος που παράγει τα ούρα και τα μεταφέρει έξω από το σώμα.

Περιλαμβάνει:

- τους **νεφρούς** (φιλτράρουν τα ούρα)
- τους **ουρητήρες** (προωθούν τα ούρα στην ουροδόχο κύστη)
- την **ουροδόχο κύστη** (συλλέγει τα ούρα)
- την **ουρήθρα**

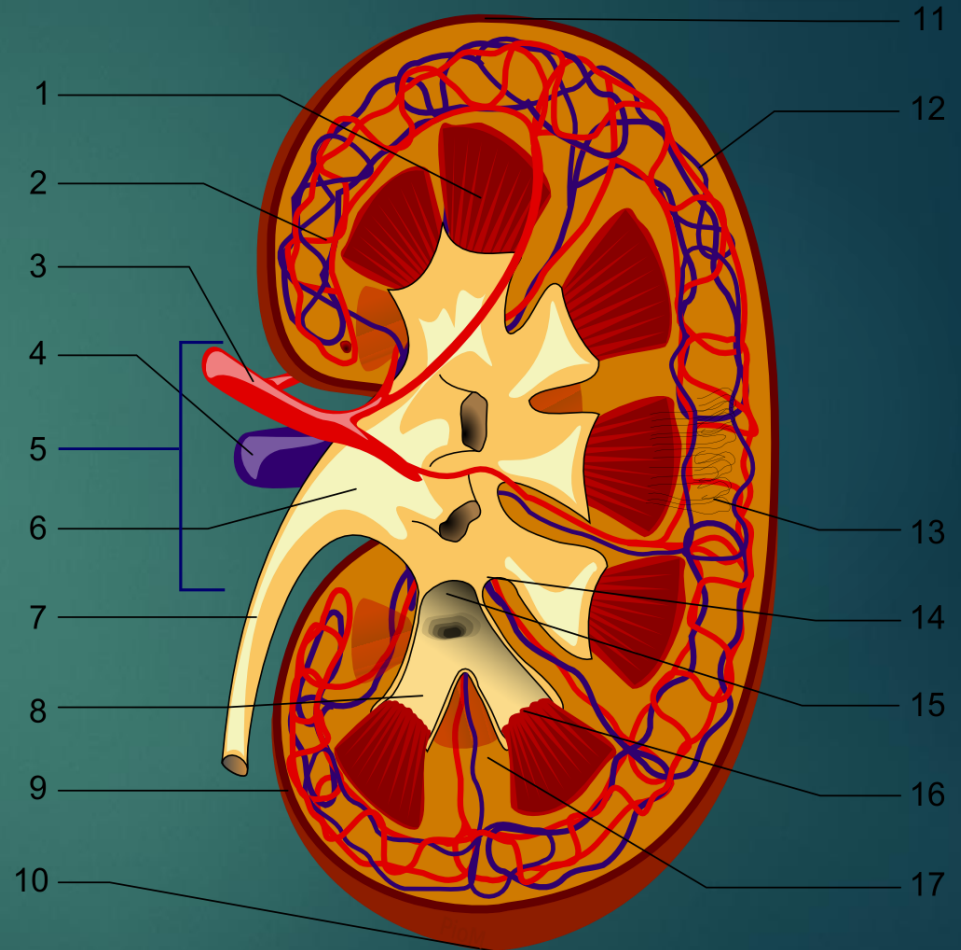


Νεφροί - Ζωτικά όργανα

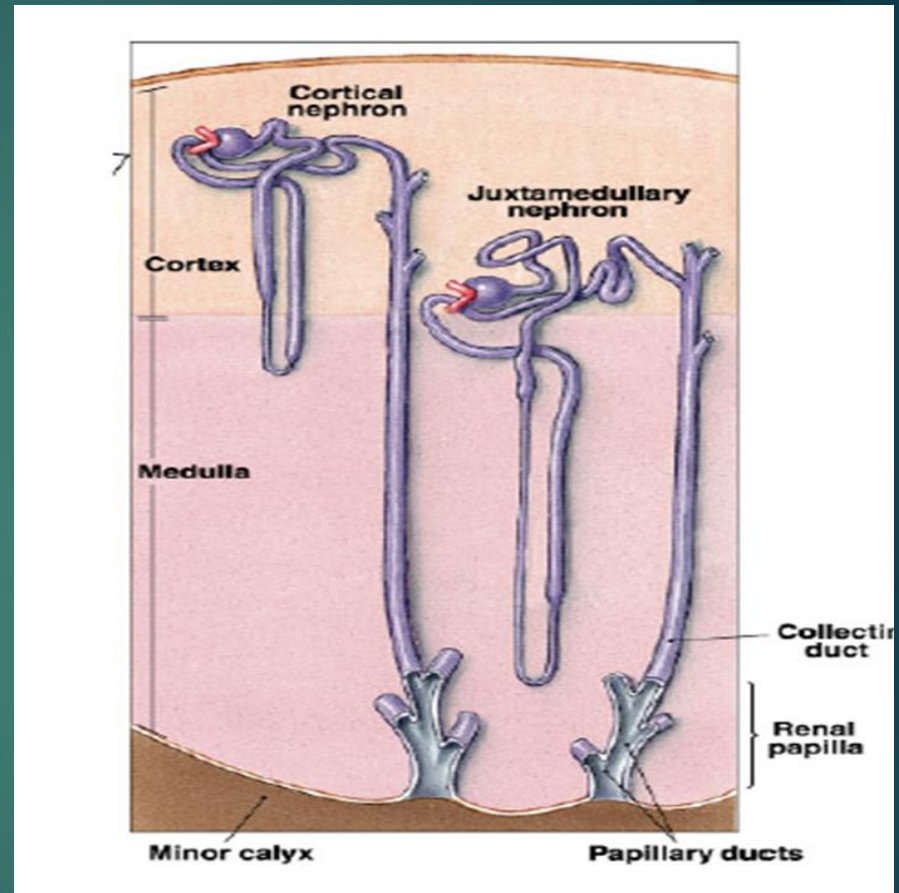
- ▶ Απέκκριση προϊόντων μεταβολισμού ουρία, κρεατινίνη
ουρικό οξύ
- ▶ Ρύθμιση οξεοβασικής ισορροπίας, όξινα ούρα >> H⁺
- ▶ Ρύθμιση ισοζυγίου H₂O
- ▶ Παραγωγή ερυθροποιητίνης → ρύθμιση αιμοποίησης
- ▶ Παραγωγή ρενίνης → ρύθμιση αρτηριακής πίεσης

ΝΕΦΡΟΙ

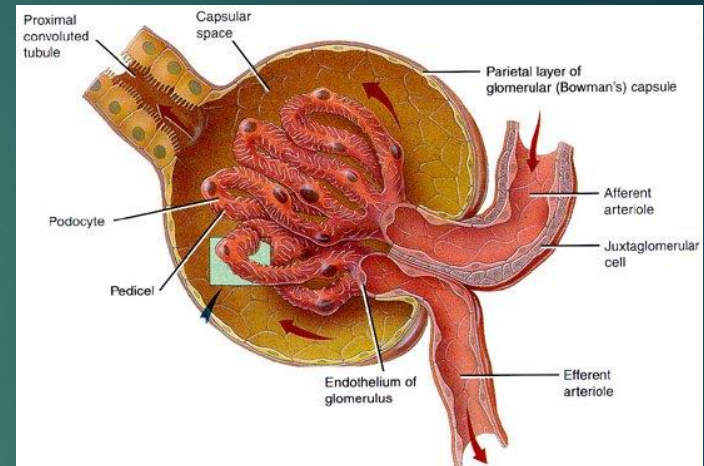
- Είναι δύο, ένας δεξιός και ένας αριστερός και βρίσκονται στον οπισθοπεριτοναϊκό χώρο, δεξιά και αριστερά από την οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης.
- Έχουν βάρος περίπου 150 γραμμάρια.
- Το έσω χείλος εμφανίζει την πύλη του νεφρού, από την οποία εισέρχονται η νεφρική αρτηρία και τα νεύρα και εξέρχονται η νεφρική φλέβα και η νεφρική πύελος.
- Η πύλη οδηγεί σε κοιλότητα, τη νεφρική κοιλία, η οποία φιλοξενεί τους νεφρικούς κάλυκες και τη νεφρική πύελο.



- Κάθε νεφρός περιέχει **1-1,5 εκατομμύρια νεφρώνες**.
- Ο νεφρώνας είναι η λειτουργική μονάδα στην οποία παράγονται τα ούρα.
- Φλοιϊκοί νεφρώνες που βρίσκονται σχεδόν ολόκληροι μέσα στο φλοιό
- Παραμυελώδεις νεφρώνες που έχουν το σπείραμα τους στον φλοιό αλλά μεγάλο μέρος από τα σωληνάρια μέσα στην μυελώδη μοίρα.



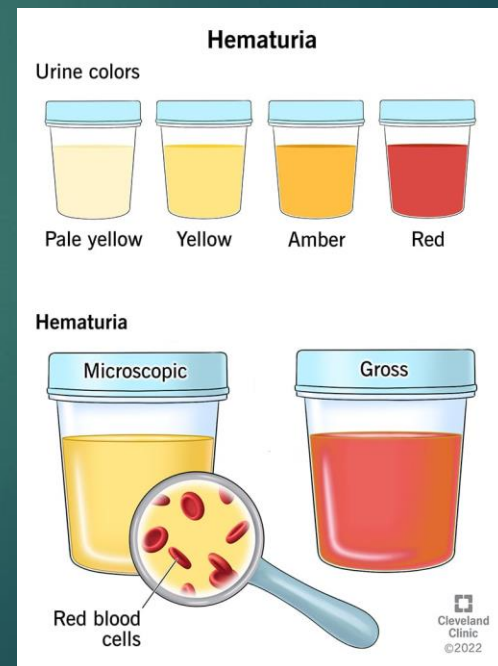
- Το έλυτρο του Bowman μαζί με το προσαγωγό αρτηρίδιο και το αγγειώδες σπείραμα αποτελεί το **νεφρικό σωματίο**. Το έλυτρο αυτό, εμφανίζει δύο πέταλα, το έσω και το έξω, τα οποία αφορίζουν μια σχισμοειδή κοιλότητα, την ουροφόρο. Αυτή υποδέχεται το πρόουρο και τον αυλό του ουροφόρου σωληναρίου.



- Το **πρόουρο** περιέχει όλα τα συστατικά του πλάσματος του αίματος, εκτός από τα λευκώματα και μάλιστα στην πυκνότητα που βρίσκονται στο αίμα.
- Καθημερινά, σχηματίζονται 170 λίτρα πρόουρο, από τα οποία επαναρροφούνται 168,5 λίτρα και τελικά το απεκκρινόμενο **ούρο** ανέρχεται σε 1,5λίτρο.

ΟΥΡΑ

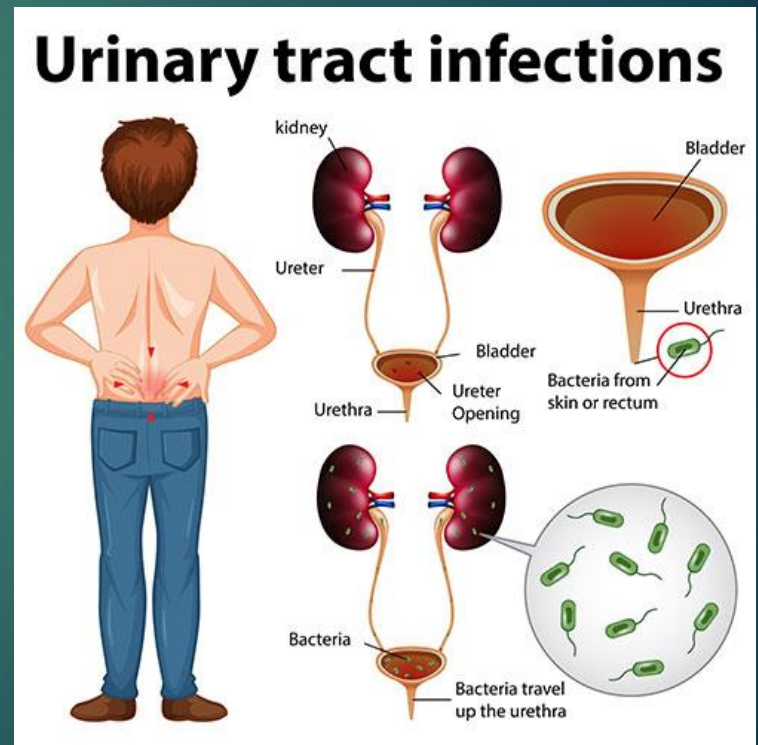
- ▶ Αποτελούνται κατά 95% περίπου από νερό.
- ▶ Μέσο αποβολής τοξινών και αποβλήτων του μεταβολισμού (π.χ. ουρία, αμμωνία).
- ▶ Το χρώμα τους είναι υποκίτρινο και η μυρωδιά τους, που καθορίζεται από την παρουσία αμμωνίας, μπορεί να επηρεαστεί και από την κατανάλωση των τροφών.



ΟΥΡΟΛΟΙΜΩΞΗ

Λοίμωξη που προκαλείται λόγω της εισόδου βακτηρίων σε κάποιο σημείο του ουροποιητικού συστήματος, από την ουρήθρα ως το νεφρικό παρέγχυμα, σε συνδυασμό με τη φλεγμονώδη αντίδραση του ξενιστή

- Ανώτερου ουροποιητικού
(πυελονεφρίτιδα,
νεφρικό/παρανεφρικό απόστημα)
- Κατώτερου ουροποιητικού
(ουρηθρήτιδα, κυστίτιδα,
προστατίτιδα, ορχοεπιδυμιτίδα)



Επιπλεγμένες ουρολοιμώξεις

- Ανοσοκατεσταλμένοι
- Ανατομικές ανωμαλίες ουροποιητικού
- Ουροκαθετήρες
- Έγκυες

Υποτροπιάζουσα λοίμωξη,

συνήθως κυστίτιδα, θεωρείται η λοίμωξη που επανεμφανίζεται εντός 6-8 εβδομάδων μετά το πέρας της θεραπείας ενός προηγούμενου επεισοδίου και οφείλεται στο ίδιο μικροβιακό στέλεχος.

Πίνακας 1. Κριτήρια με βάση κλινικοεργαστηριακά ευρήματα για τη διάγνωση της λοίμωξης του ουροποιητικού συστήματος.

Κατηγορία	Κλινική διάγνωση	Εργαστηριακή διάγνωση
1. Οξεία μη επιπλεγμένη κυστίτιδα σε γυναίκες	Δυσουρία, επιτακτική ούρηση, συχνουρία, υπερηβικός πόνος, έλλειψη συμπτωμάτων για χρονικό διάστημα 4 εβδομάδων πριν το τρέχον επεισόδιο	≥10 πυοσφαίρια/ml ούρων Συνήθης ή μακροσκοπική ή μικροσκοπική αιματουρία ≥10 ³ αποικίες/ml σε δείγμα ούρων που λήφθηκε κατά το μέσο της ούρησης
2. Οξεία μη επιπλεγμένη πυελονεφρίτιδα	Πυρετός, ρίγος, οσφυϊκός πόνος, άλλες διαγνώσεις αποκλείονται ελλείψει ιστορικού ή κλινικής απόδειξης ανωμαλίας του ουροποιητικού	≥10 πυοσφαίρια/ml ούρων Ήπια λευκωματουρία και κυλινδρουρία ενισχύει τη διάγνωση ≥10 ⁴ αποικίες/ml σε δείγμα ούρων που λήφθηκε κατά το μέσο της ούρησης
3. Επιπλεγμένη λοίμωξη του ουροποιητικού - κυστίτιδα - πυελονεφρίτιδα	Οποιοσδήποτε συνδυασμός συμπτωμάτων από τις κατηγορίες 1 και 2 με ύπαρξη μίας ή περισσότερων λειτουργικών ή ανατομικών ανωμαλιών του ουροποιητικού συστήματος	≥10 πυοσφαίρια/ml ούρων ≥10 ⁵ αποικίες/ml σε γυναίκες, σε δείγμα ούρων που λήφθηκε κατά το μέσο της ούρησης ≥10 ⁴ αποικίες/ml σε άνδρες, σε δείγμα ούρων που λήφθηκε κατά το μέσο της ούρησης ή σε δείγμα ούρων που λήφθηκε με καθετήρα
4. Ασυμπτωματική μικροβιουρία	Κανένα σύμπτωμα από το ουροποιητικό	≥10 ⁵ αποικίες/ml σε δύο διαδοχικές καλλιέργειες ούρων με >24 ώρες διαφορά
5. Υποτροπιάζουσες ουρολοιμώξεις	Τουλάχιστον τρία επεισόδια με μη επιπλεγμένη ουρολοίμωξη, τεκμηριωμένη με καλλιέργεια ούρων, στη διάρκεια των τελευταίων 12 μηνών. Αφορά γυναίκες, χωρίς ανατομικές ή λειτουργικές ανωμαλίες.	≥10 ³ αποικίες/ml σε δείγμα ούρων που λήφθηκε κατά το μέσο της ούρησης

ΑΣΥΜΠΤΩΜΑΤΙΚΗ ΜΙΚΡΟΒΙΟΥΡΙΑ

- Παρουσία σημαντικού αριθμού μικροβίων στα ούρα ($\geq 10^5$ cfu/ml) χωρίς κλινικά συμπτώματα ή σημεία λοίμωξης.
- Η συχνότητα εμφάνισης της ποικίλλει ανάλογα με την ηλικία, το φύλο και την παρουσία λειτουργικών ή ανατομικών ανωμαλιών του ουροποιητικού συστήματος.
- Ο καθετηριασμός της ουροδόχου κύστης είναι ο σημαντικότερος προδιαθεσικός παράγοντας ανάπτυξης ασυμπτωματικής μικροβιουρίας.

ΑΣΥΜΠΤΩΜΑΤΙΚΗ ΜΙΚΡΟΒΙΟΥΡΙΑ

- Οι μικροοργανισμοί που απομονώνονται συχνότερα στους ασθενείς που φέρουν καθετήρα κύστεως είναι οι *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Enterococcus*, *Enterobacter*, *Pseudomonas*, *Serratia*, *Candida*.
- Απουσία συμπτωμάτων ενεργούς λοίμωξης ουροποιητικού
- Γυναίκες – 2 διαδοχικές θετικές καλλιέργειες ούρων με μεσοδιάστημα 24 ωρών, χωρίς πυουρία
- Άνδρες – αρκεί μία θετική καλλιέργεια

Θεραπεία
ασυμπτωματικής
μικροβιουρίας
-Πότε???

- Έγκυες
- Ασθενείς με ουρολογικές διαταραχές, που πρόκειται να υποβληθούν σε διουρηθρική προστατεκτομή ή άλλη τραυματική χειρουργική επέμβαση στο ουροποιητικό σύστημα.
- Ανοσοκατασταλμένοι ????



ΥΤΙ κατώτερου ουροποιητικού

Φλεγμονή βλεννογόνου κύστης ή ουρήθρας

- Συχνουρία
- Δυσουρία
- Επιτακτική ανάγκη προς ούρηση
- Πόνος υπογάστριο ή υπερηβική χώρα
- Μικρή ποσότητα ούρων – δύσοσμα

μικροσκοπική εξέταση ούρων

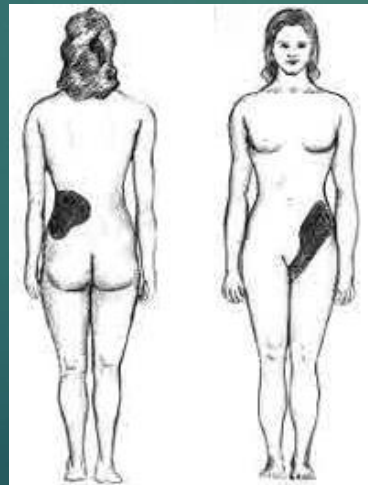
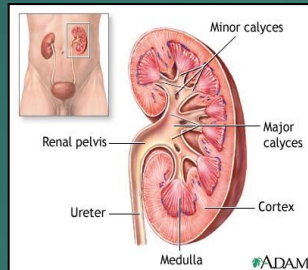
- πυοσφαίρια
- ερυθρά
- βακτηριουρία
- επιθηλιακά κυτ. κύστεως



ΥΤΙ ανώτερου ουροποιητικού

Φλεγμονή βλεννογόνου νεφρικής πυέλου ή ουροφόρων σωληναρίων

- Πυρετός
- Ρίγος
- Άλγος οσφύ



ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΟΥΡΩΝ

- πυοσφαίρια
- ερυθρά (σπάνια)
- βακτηριουρία
- επιθηλιακά κυτ. ανωτέρου
- ΚΥΛΙΝΔΡΟΙ



Πώς εκδηλώνεται η ουρολοίμωξη στα παιδιά;

- ❑ **Νεογνά/βρέφη** ---- ίκτερος, πυρετός, μειωμένη λήψη τροφής και πρόσληψη βάρους, έμετοι, διάρροιες, ευερεθιστότητα ή νωθρότητα.



- ❑ **Μεγαλύτερης ηλικίας παιδιά** -- πυρετός, έμετοι, **κοιλιακό άλγος**, **άλγος στην οσφύ**, έντονη οσμή ούρων, συμπτώματα από το ουροποιητικό: δυσουρικά (**άλγος κατά την ούρηση**), συχνουρία, ακράτεια, ενούρηση



ΠΡΟΔΙΑΘΕΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

➤ ΗΛΙΚΙΑ

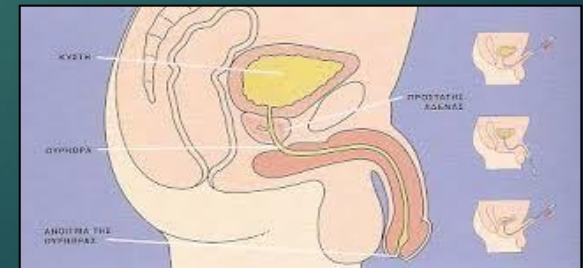
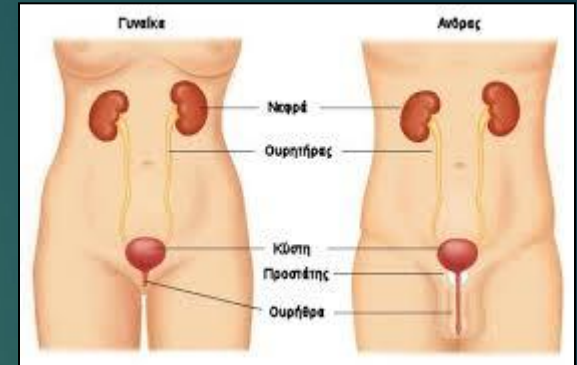
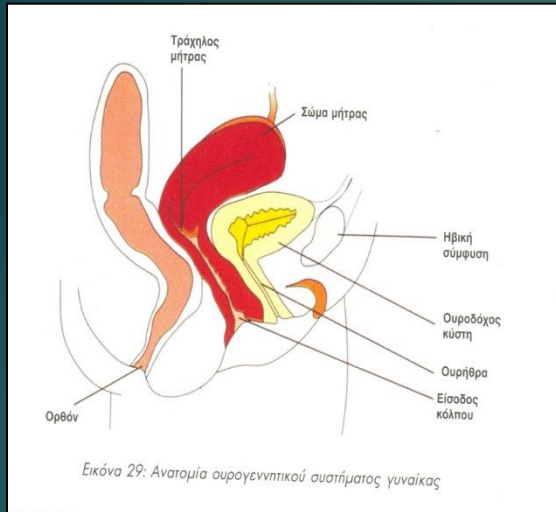
συχνότερα βρεφική ηλικία /ενήλικες

➤ ΦΥΛΟ συχνότερα ♀ / ♂

- 3 πρώτους μήνες ζωής ♂ / ♀ x3 συγγενείς ανωμαλίες
- 50% των ενηλίκων γυναικών αναφέρουν ένα τουλάχιστον επεισόδιο ουρολοίμωξης στη ζωή τους

♀ ουρήθρα

- βραχεία
- μέσα στο περιέο
- κόλπος
- παχύ έντερο



Σεξουαλική πράξη, έμμηνος ρύση, ευνοούν την ενδογενή λοίμωξη

➤ Εγκυμοσύνη / λήψη αντισυλληπτικών

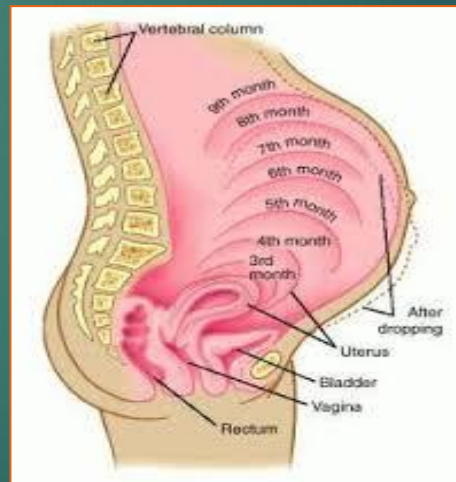
- Κυρίως β' ήμισυ
- Απώλεια τόνου ουρητήρων & κύστης ΥΠΕΡΟΙΣΤΡΟΓΟΝΑΙΜΙΑ
- Διογκωμένη μήτρα ---- στάση ούρων

6% εγκύων ασυμπτωματική
βακτηριουρία

→ 40% πυελονεφρίτιδα

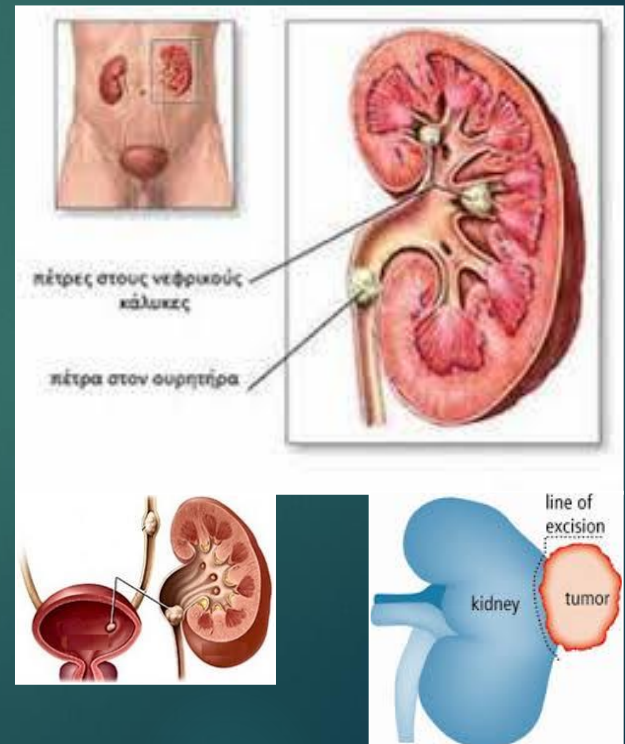
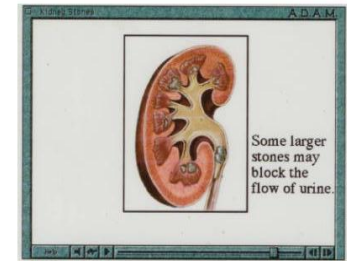
→ πρόωρο τοκετό

θεραπεία



➤ ΑΠΟΦΡΑΞΗ ΟΥΡΟΦΟΡΩΝ ΟΔΩΝ

- Ότι κωλύει την προς τα έξω ροή των ούρων
→ στάση → προδιάθεση για ουρολοίμωξη
- συγγενείς ανωμαλίες παιδικής ηλικίας,
στενώσεις → ουρήθρας, ουρητήρων
- καλοήθης υπερπλασία προστάτου
- όγκοι κοιλιάς, καρκίνος προστάτου

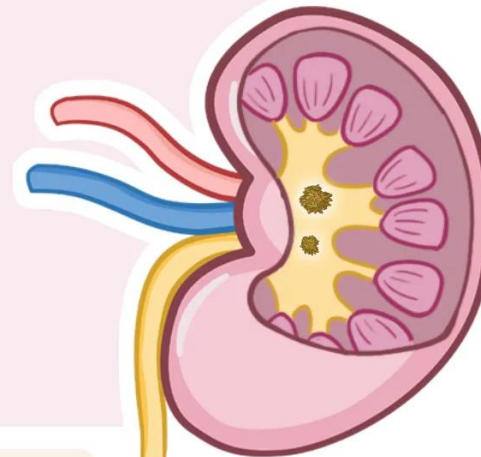


BACKGROUND

- OCCURS WHEN THERE'S an EXCESS of CRYSTAL-FORMING SUBSTANCES that CAN'T be DISSOLVED in URINE

CONTRIBUTING FACTORS:

- DISTURBANCES in URINARY pH
- LOW URINE VOLUME
- ↓ FLUID INTAKE
- DIETARY FACTORS



in RENAL PELVIS

- ASYMPTOMATIC
- NO OBSTRUCTION of URINE FLOW

TYPES of STONES



CALCIUM OXALATE



CALCIUM PHOSPHATE

MOST COMMON



STRUVITE



URIC ACID



CYSTINE



in URETER

- ↑ PRESSURE INSIDE URETER
- SPASMS of SMOOTH MUSCLE LINING
- DISTENSION of WALLS
- RENAL COLIC
- NAUSEA/VOMITING

DIAGNOSIS



→ X-RAY



→ NON-CONTRAST CT



→ ULTRASOUND/MRI

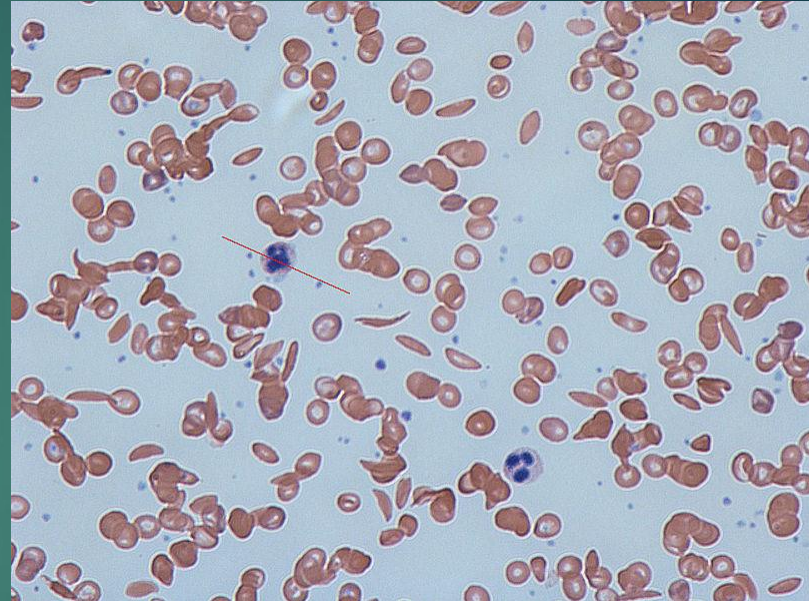
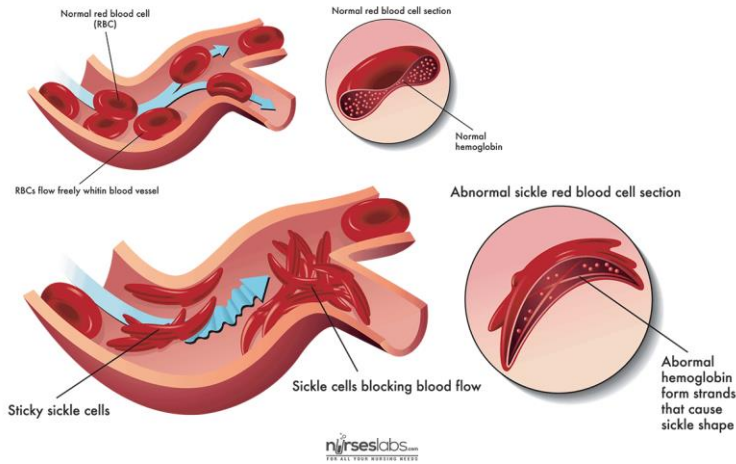


in BLADDER

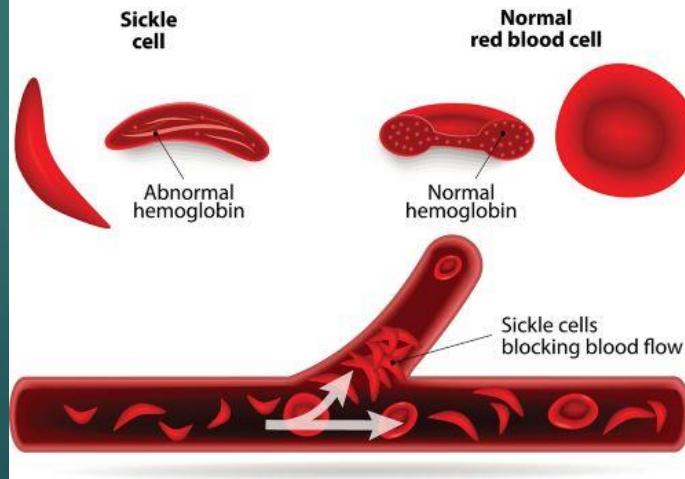
- FREQUENT/PAINFUL URINATION
- CHRONIC BLADDER DISCOMFORT
- HYDRONEPHROSIS
- ↓ in RENAL FUNCTION
- PYELONEPHRITIS

• Δρεπανοκυτταρική αναιμία

Sickle Cell Anemia



ANEMIA



➤ ΚΥΣΤΕΟΟΥΡΗΤΗΡΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ

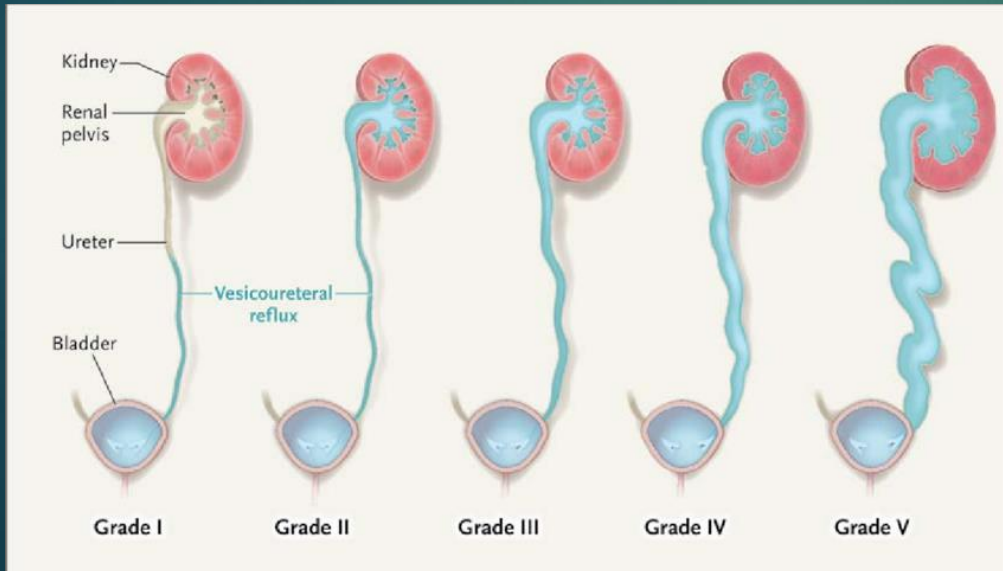
Παλίνδρομη ροή των ούρων από την ουροδόχο κύστη προς τον ουρητήρα

♀, ♂ **παιδιά**



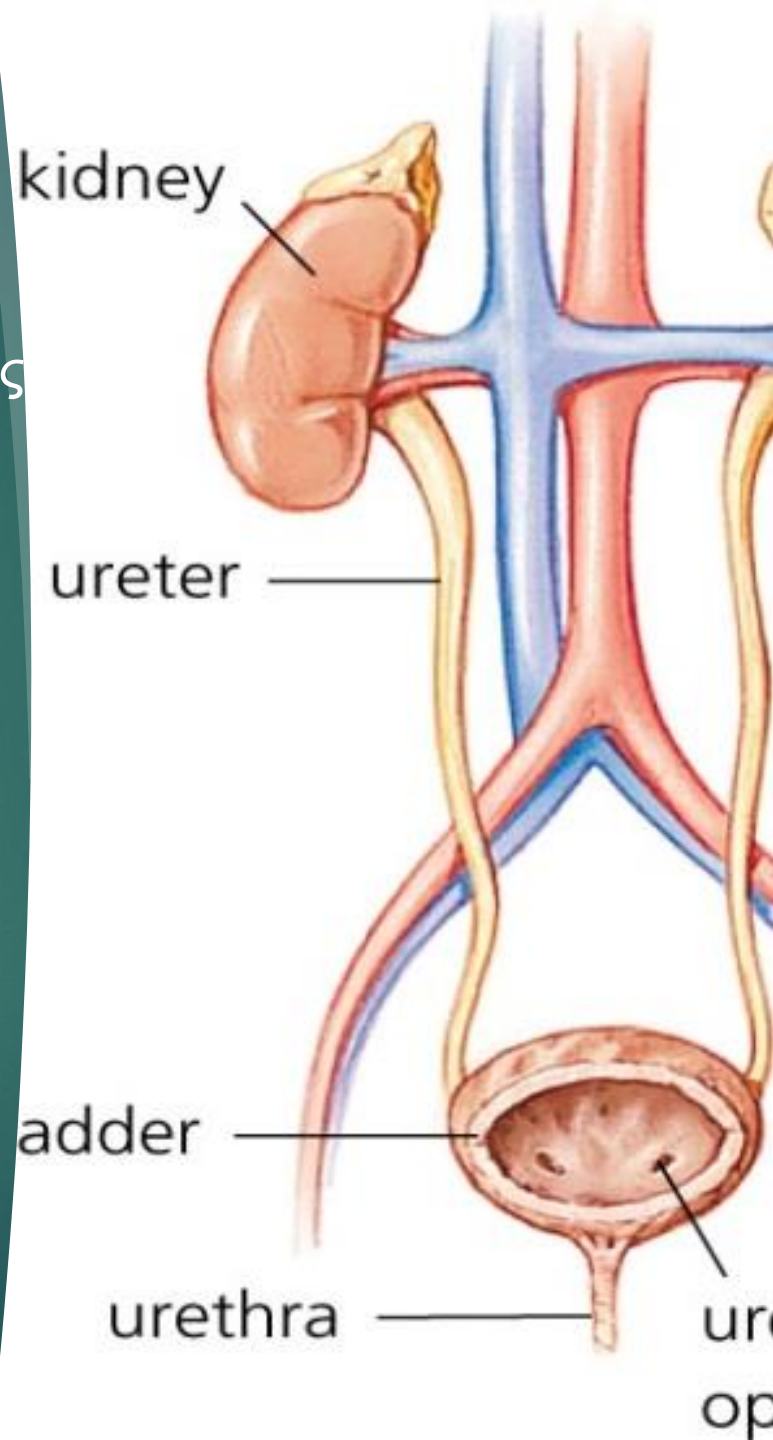
DIABATHMISHTH KYCTEO - OYRHHTHTRIKHHS PALINDROMHSHHS^[6]
 (International Reflux System) (Voiding CystoUrethroGraphy - VCUG)

GRADE I	▪ Παλινδρόμηση ούρων στον ουρητήρα.
GRADE II	▪ Παλινδρόμηση ούρων στον ουρητήρα & στο πτελοκαλυκικό σύστημα (ΠΚΣ), χωρίς καλυκική διάταση / άμβλυση (blunting).
GRADE III	▪ Όλα τα πιο πάνω + Μικρή διάταση του ουρητήρα & του ΠΚΣ, με ήπια επιπέδωση των καλύκων (διακριτές γωνιώσεις καλύκων / fornix, αποτύπωση νεφρικών θηλών)
GRADE IV	▪ Παλινδρόμηση στον οφιοειδή / ελικοειδή ουρητήρα + Μέτρια διάταση του ΠΚΣ και σοβαρή επιπέδωση των καλύκων (άμβλυση των καλυκικών γωνιών / fornix, διακριτές νεφρικές θηλές)
GRADE V	▪ Παλινδρόμηση στον έντονα διατεταμένο και οφιοειδή / ελικοειδή ουρητήρα + Μεγάλου βαθμού διάταση του ΠΚΣ, αποπλάτυση των καλύκων, μέχρι πλήρους εξαφάνισής τους (μη διακριτές καλυκικές γωνίες / fornix + αποτυπώσεις θηλών).



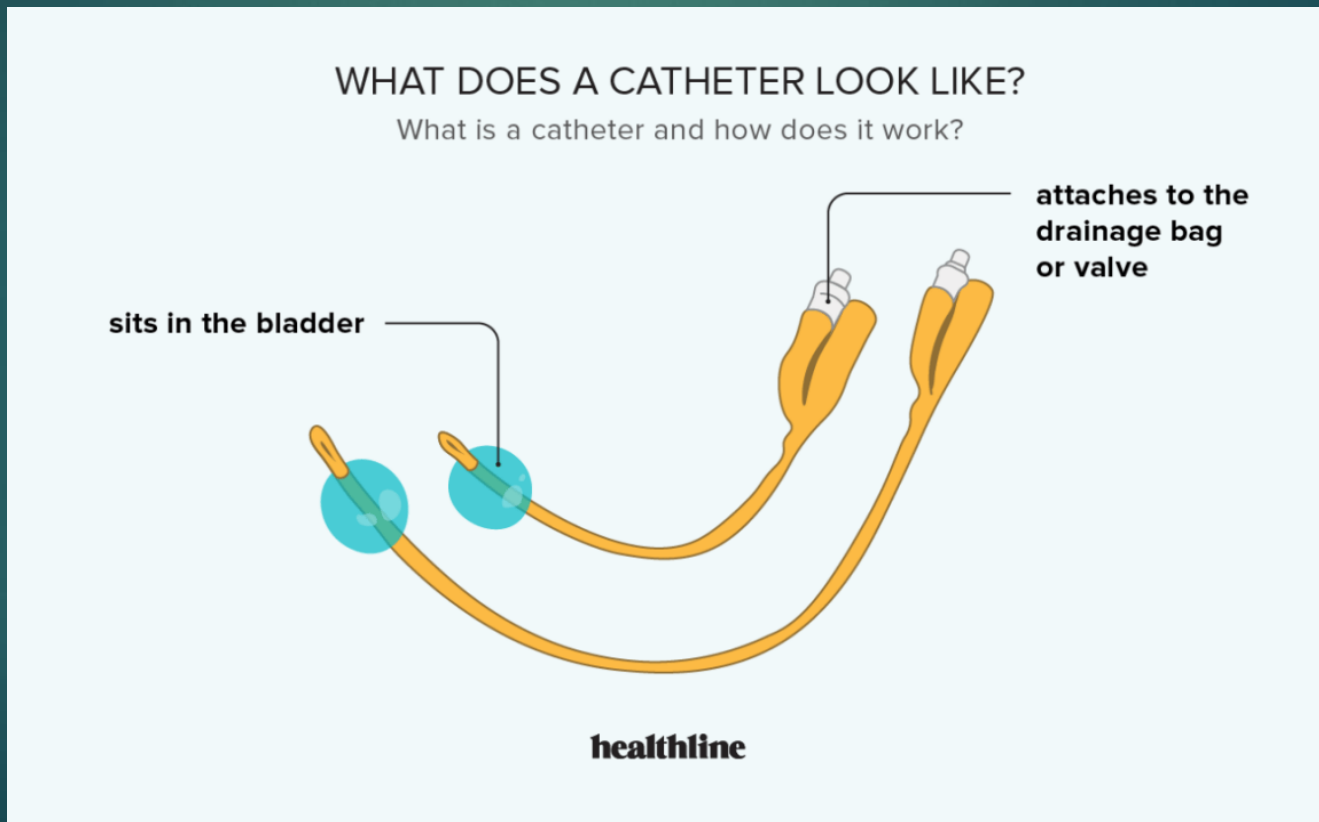
ΝΕΥΡΟΓΕΝΗΣ ΔΥΣΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΥΣΤΗΣ

- ▶ Κατακράτηση ούρων, αδυναμία κένωσης κύστης
- ▶ Τραυματισμοί σε νευροτόμια, περιφερικούς νευρώνες
- ▶ Σκλήρυνση κατά πλάκας
- ▶ Σ. Διαβήτης : νευροπάθεια, μικροαγγειοπάθεια
↑ γλυκόζη ---- ???



➤ ΚΑΘΗΤΗΡΙΑΣΜΟΣ ΟΥΡΟΔΟΧΟΥ ΚΥΣΤΗΣ

1 εκ. UTI /έτος οφείλεται σε καθετηριασμό



Παράγοντες κινδύνου για ουρολοίμωξη ΣΕ ΠΑΙΔΙΑ

- κυστεοουρητηρική παλινδρόμηση
- μικρή ηλικία : αγόρια <1 έτους, κορίτσια 1 - 4 ετών
- αγόρια με σημαντική φίμωση
- προγεννητικά U/S ευρήματα από το ουροποιητικό σύστημα
- προηγούμενο επεισόδιο ουρολοίμωξης
- οικογενειακό ιστορικό
- φυλή / εθνικότητα: τα παιδιά της λευκής φυλής έχουν 2 με 4 φορές περισσότερες πιθανότητες να εμφανίσουν ουρολοίμωξη
- Παθήσεις του νευρικού συστήματος
- Εκ γενετής ανωμαλίες του ουροποιητικού
- Όχι τακτικές ουρήσεις κατά την διάρκεια της ημέρας
- Πολύ στενά ρούχα



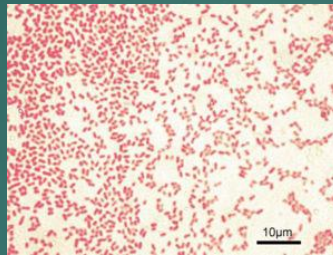
ΑΙΤΙΑ ΟΥΡΟΛΟΙΜΩΞΕΩΝ

Εξωνοσοκομειακοί ασθενείς

%

Gram-

- > 75 *E. coli*
- 5 *Klebsiella*
- 2 *Enterobacter*
- 2 *P. mirabilis*



Ενδονοσοκομειακοί ασθενείς

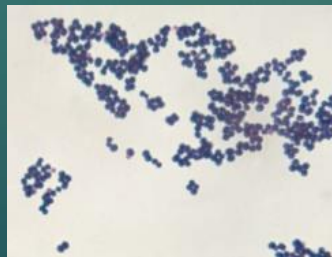
%

- 50 *E. coli*
- 50 *Klebsiella, Enterobacter spp*
- *P. vulgaris, M. morgagnii, Serratia spp*
- *P. aeruginosa*

Gram+

• 10 *S. saprophyticus*

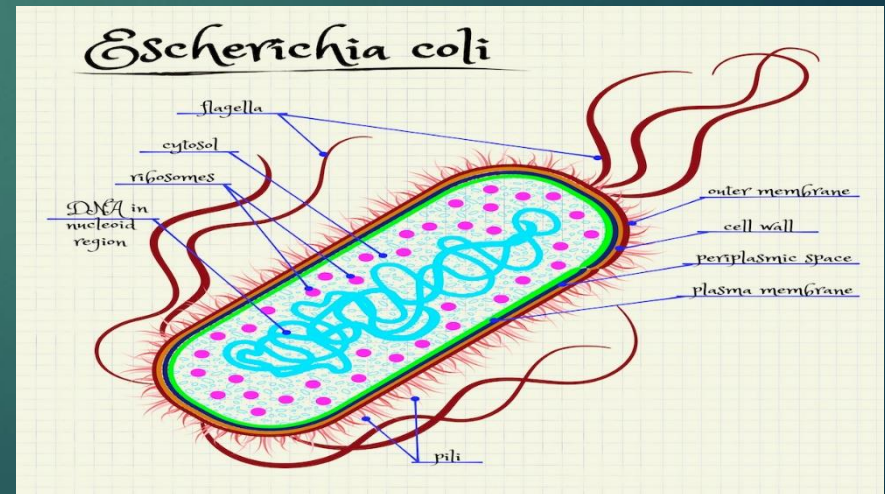
Enterococcus spp



Uropathogenic *E.coli* - UPEC

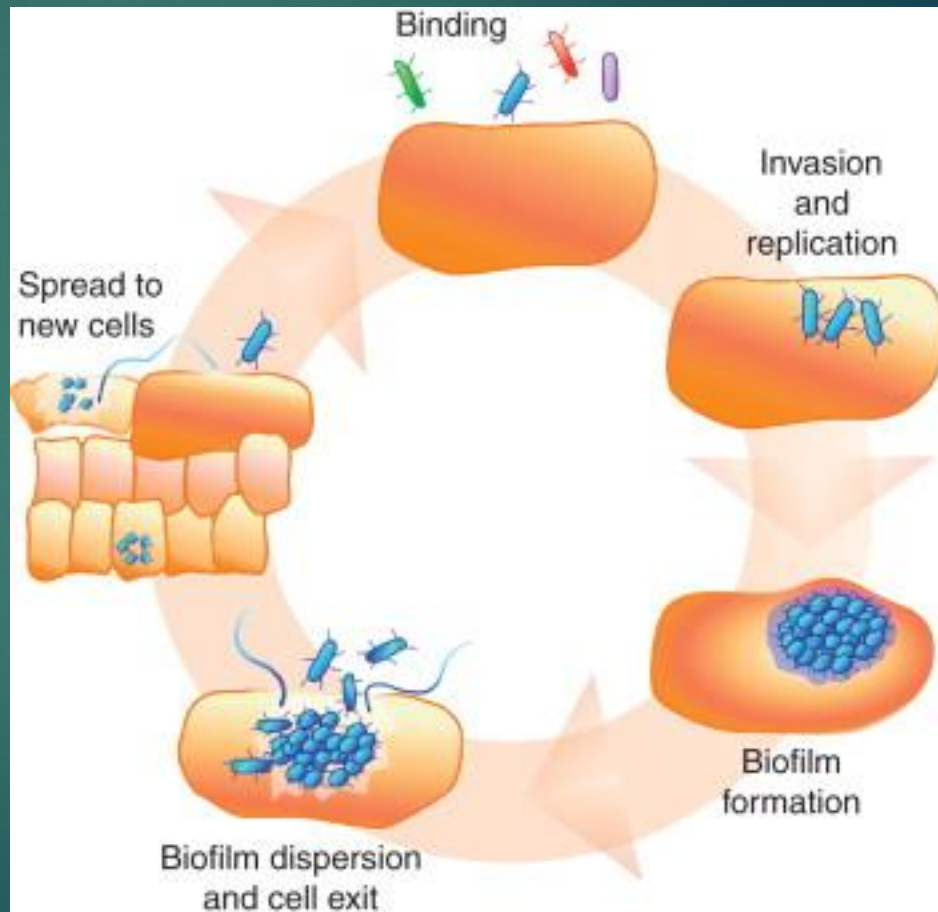
- Εκφράζουν ινίδια προσκόλλησης, τοξίνες, μεταβολικά ένζυμα και άλλους λοιμογόνους παράγοντες
- Ινίδια τύπου 1 --- Αποικισμός και διείσδυση στα επιθηλιακά κύτταρα της κύστης

- Στόχοι εναλλακτικών τεχνικών διάγνωσης και πρόληψης ουρολοιμώξεων



- Παραγωγή τοξινών που καταστρέφουν τα ευκαρυωτικά κύτταρα

- Παραγωγή βιομεμβράνης



KLEBSIELLA PNEUMONIAE

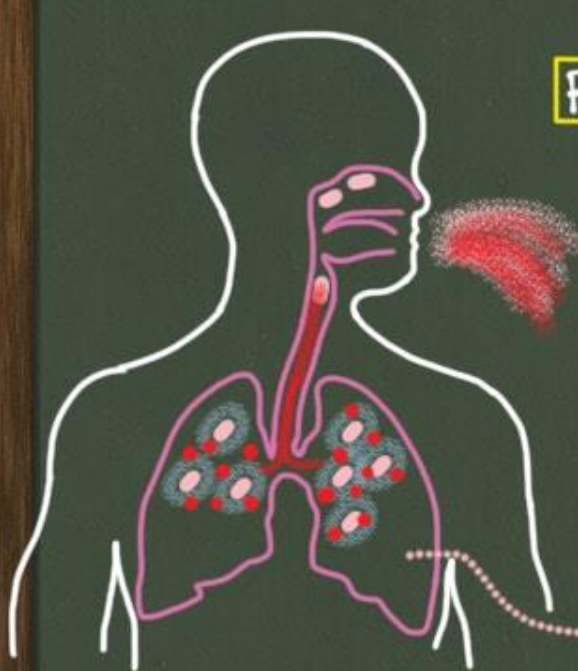
- GRAM -VE RODS
- ENTEROBACTERIACEAE
- LAC FERMENT^{IM}

↳ POLYSACCH. CAPSULE
↳ α-PHAGOCYTTIC
= MUCOID COLONIES

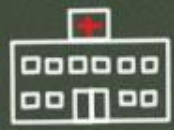
DX: MICROSCOPY
CULTURE
↳ SPUTUM, URINE



MUCOID? Y N



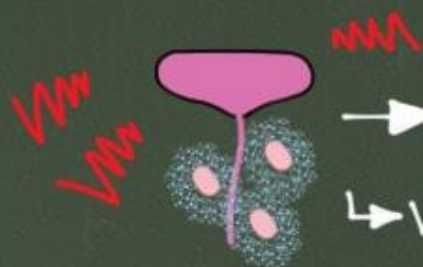
RISKS



VENTILATORS
IMM. COMPROMISED
ALCOHOL

PNEUMONIA

→ RAPID
COUGH
BLOODY SPUTUM
(CURRANT JELLY)
NECROSIS



UTIS

↳ VIA CATHETERS
→ DYSURIA
ABDOM. PAIN

→ **BACTEREMIA** POSSIBLE

Tx:

→ SUSCEPTIBLE?
→ RESISTANT TO: AMP
→ ↑ RESISTANCE TO:
CARBAPENEMS
(CARBAP.-RESIST. 'CRE'
ENTEROBACTERIACEAE)

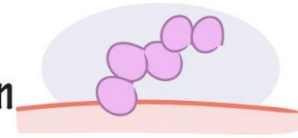


E. faecalis & *E. faecium*

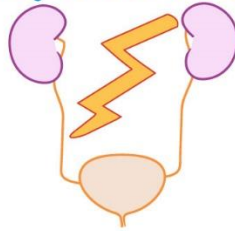
α/γ - hemolytic

Formerly GDS

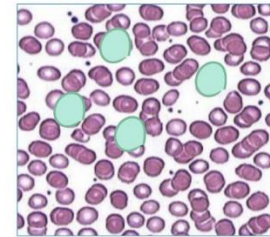
Easily adheres to host tissues
Surface proteins, pili, biofilm formation
Antibiotic resistance 



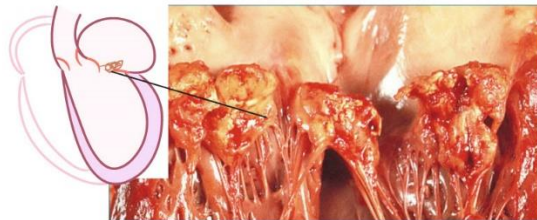
Urinary Tract Infection



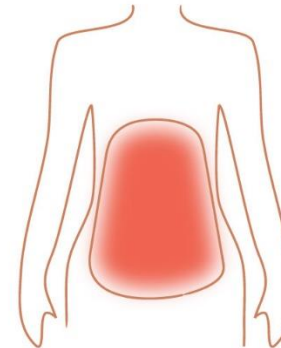
Bacteremia



Endocarditis



Peritonitis



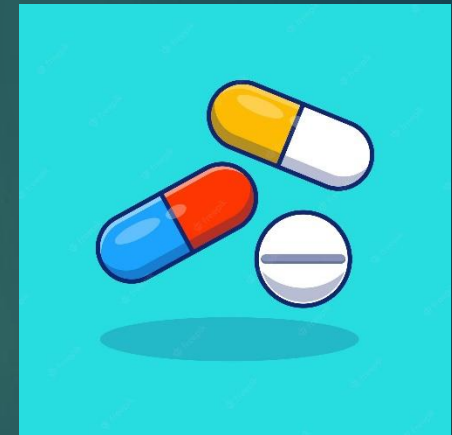
ΨΕΥΔΩΣ ΑΡΝΗΤΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΟΥΡΩΝ

- Προηγούμενη λήψη αντιβιοτικών
- Παρουσία αντισηπτικού στα ούρα
- Έντονη διούρηση
- Απόφραξη κάτω από το σημείο της λοίμωξης
- Φυματίωση νεφρού



Πώς επιλέγουμε την κατάλληλη αντιμικροβιακή αγωγή;

- Εντόπιση της λοίμωξης (κυστίτις, πνευμονεφρίτις)
- Αντιμικροβιακό φάσμα
- Τελευταία κ/α ούρων
- Αντοχή των κυριότερων παθογόνων στην κοινότητα
- Προηγούμενη λήψη αντιβιοτικών
- Πρόσφατη νοσηλεία
- Παράγοντες κινδύνου για ανθεκτικό παθογόνο
- Επίδραση στη φυσιολογική χλωρίδα
- Ανεπιθύμητες ενέργειες – κόστος - αντενδείξεις



ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΟΥΡΟΛΟΙΜΩΣΗΣ

- ▶ ΓΕΝΙΚΗ ΟΥΡΩΝ
- ▶ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΟΥΡΩΝ



ΓΕΝΙΚΗ ΟΥΡΩΝ

- Κατάλληλο δείγμα: Πρώτα πρωινά ούρα, μέσο της ούρησης
- Τοπικός καθαρισμός
- Αποστειρωμένο ουροδοχείο
- Μεταφορά στο εργαστήριο εντός 2 ωρών ή φύλαξη στο ψυγείο
- Ουροσυλλέκτης μίας χρήσης
- Καθετήρας
- Βρέφη: υπερηβική παρακέντηση

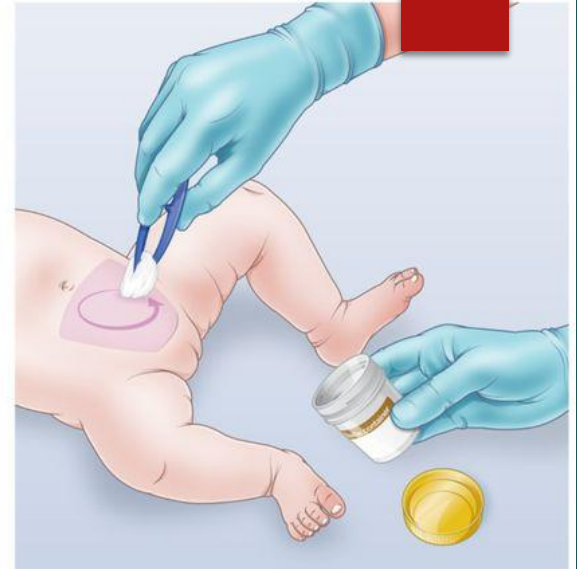
Urine bag



Clean catch



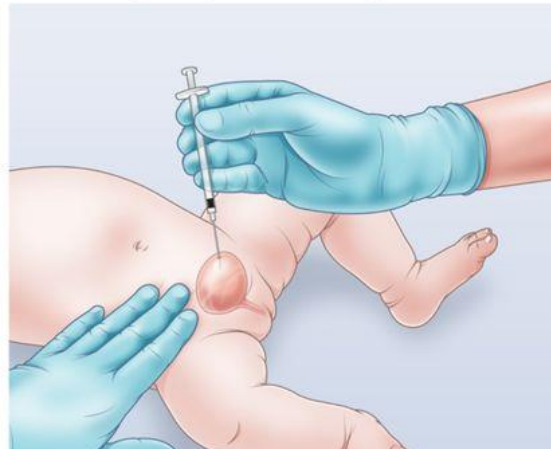
Voiding stimula



Catheter



Suprapubic aspirate



ΦΥΣΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ

ΏΨΗ

- ▶ Διαυγή: φυσιολογικά
- ▶ Θολερότητα
 - A. Σχηματισμός κρυστάλλων
 - B. Παρουσία κυτταρικών στοιχείων
(πυροσφαίρια, ερυθροκύτταρα)
και βακτηρίων
 - Γ. Παρουσία βλέννης



ΦΥΣΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ

ΧΡΩΜΑ

- ▶ Φυσιολογικά: απαλό κίτρινο (αραιωμένα), σκούρο κίτρινο (συμπυκνωμένα) ή ηλεκτρόχρουν (κεχριμπαρένιο)
- ▶ **Σκούρο κίτρινο** :παρουσία χολερυθρίνης.
- ▶ **Κόκκινο**: αίμα, αιμοσφαινουρία-μυοσφαινουρία(σκούρο κόκκινο), τροφές(πατζάρια-βατόμουρα), φάρμακα(ριφαμπικίνη, φαινοθειαζίνες)
- ▶ **Καφέ-μαύρα**: αλκαπτονουρία, φάρμακα. (λεβοντόπα, μετρονιδαζόλη)

URINE COLOR CHART



clear

You've been drinking too much water. Cut back.

yellowish to amber

Typical, healthy urine.

red or pink

You ate red/dyed things, OR enlarged prostate, kidney stones, or tumors in the bladder. Speak with a doctor.

orange

It could be dehydration, but if combined with light-colored stool, it could mean issues with your bile duct.

blue or green

Very rare. Most likely connected to something you ate. In rare cases, it could mean a bacterial infection.

dark brown

Dehydration, diet-related, OR a side effect of certain medications, porphyria, or liver disease.

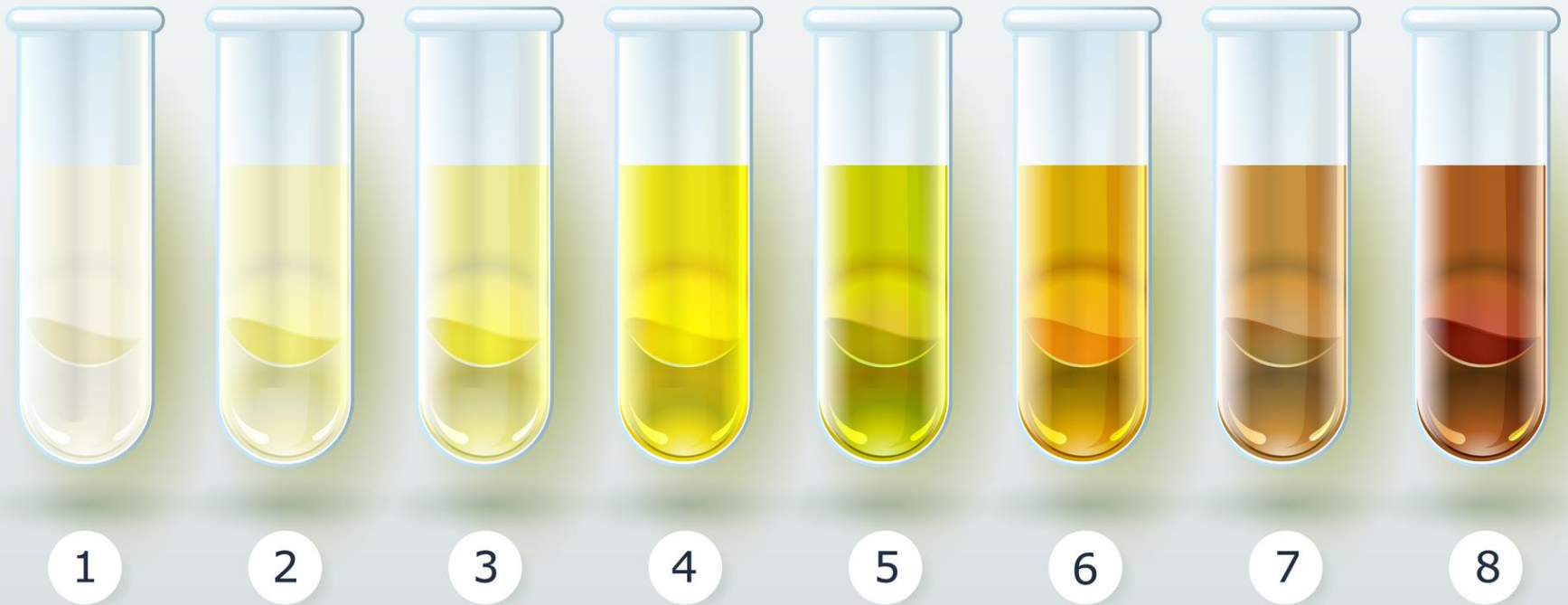
cloudy

Dehydration, urinary tract infection (UTI), or a symptom of chronic disease or kidney conditions. Cloudy urine with foam can be serious.



URINE COLOR CHART

Urine varies in appearance, depending principally upon your level of hydration. Normal urine is a transparent solution ranging from colorless to amber but is usually a pale yellow. Strange colors could be harmless or could indicate serious issues. Seek medical advice for actual diagnosis of unusual colors.



If your urine matches the colors numbered 1,2, or 3, you are hydrated.
If your urine matches the colors numbered 4 up to 8
you are dehydrated and need to drink more fluid.

▶ Λευκοκυτταρική εστεράση

▶ Νιτρώδη

▶ Ουροχολινογόνο

▶ Λεύκωμα

▶ pH

▶ Αίμα (αιμοσφαιρίνη, μιοσφαιρίνη)

▶ Ειδικό βάρος

▶ Κετόνες

▶ Χολερυθρίνη

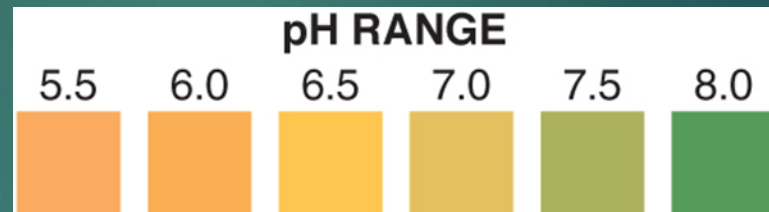
▶ Σάκχαρο

TESTS AND READING TIME								
LEU	LEUKOCYTES	NEGATIVE		TRACE	SMALL +	MODERATE ++	LARGE +++	
	2 minutes							
NIT	NITRITE	NEGATIVE			← POSITIVE (any degree of uniform pink color) →			
	60 seconds							
URO	UROBILINOGEN	NORMAL		mg/dL URINE (1 mg = approx. 1 EU)				
	60 seconds	0.2	1		2	4	8	
PRO	PROTEIN	NEGATIVE	TRACE	mg/dL	30 +	100 ++	300 +++	2000 or more ++++
	60 seconds							
pH	pH	5.0	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5
	60 seconds							
BLO	BLOOD	NEGATIVE	NON-HEMOLYZED TRACE	MODERATE	HEMOLYZED TRACE	SMALL +	MODERATE ++	LARGE +++
	60 seconds							
SG	SPECIFIC GRAVITY	1.000	1.005	1.010	1.015	1.020	1.025	1.030
	45 seconds							
KET	KETONE	NEGATIVE	mg/dL	TRACE 5	SMALL 15	MODERATE 40	← 80	→ LARGE 160
	40 seconds							
BIL	BILIRUBIN	NEGATIVE			SMALL +	MODERATE ++	LARGE +++	
	30 seconds							
GLU	GLUCOSE	NEGATIVE	g/dL (%) mg/dL	1/10 (tr.) 100	1/4 250	1/2 500	1 1000	2 or more 2000 or more
	30 seconds							

ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ: Δείκτης ωσμωτικότητας των ούρων.

- ▶ Εύρος: 1001-1035. Ανάλογα με το επίπεδο ενυδάτωσης
- ▶ Κλινική σημασία : Παρακολούθηση της ενυδάτωσης ή αφυδάτωσης του ασθενούς, της συμπυκνωτικής ικανότητας των νεφρικών σωληναρίων και για διάγνωση του άπποιου διαβήτη

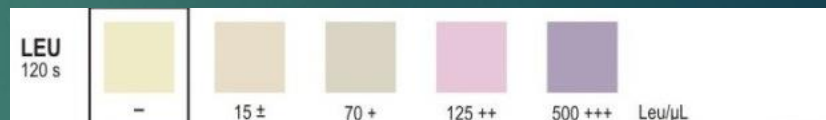
pH: Εύρος: 4,5-8



- ❖ Πρώτο πρωινό δείγμα ούρων : ελαφρά όξινο, pH 5-6.
- ❖ Όξινα ούρα: μεταβολική οξέωση, πυρετός, διάρροιες, δηλητηρίαση με οινόπνευμα, δίαιτα πλούσια σε κρέας
- ❖ Αλκαλικά ούρα: μεταβολική αλκάλωση, νεφροσωληναριακή οξέωση, ουρολοιμώξεις (*Proteus*), χορτοφάγοι

ΛΕΥΚΟΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΕΣΤΕΡΑΣΗ

- ▶ Η ταινία χημικής αντίδρασης(dipstick) ανιχνεύει την εστεράση που απελευθερώνεται από τη διάσπαση των λευκοκυττάρων
- ▶ Πλεονέκτημα: ανιχνεύει τόσο την εστεράση των ακέραιων λευκοκυττάρων όσο και των κατεστραμμένων λόγω μη σωστής συντήρησης του δείγματος.

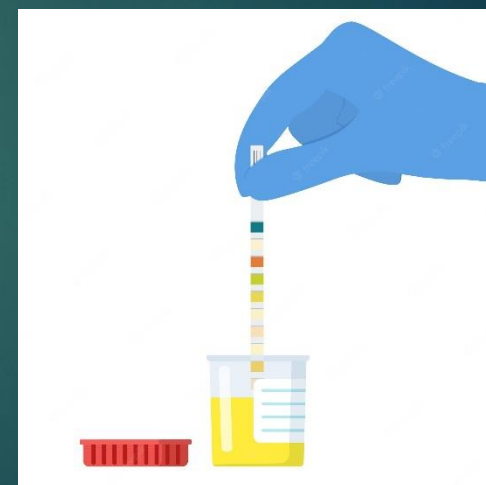


ΨΕΥΔΩΣ ΘΕΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ :

- πρόσμιξη με κολπικές εκκρίσεις λόγω χλωρίδας
- ηωσινόφιλα ή τριχομονάδες (περιέχουν εστεράσες)
- θεραπεία με κλαβουλανικό οξύ ή ιμιπενέμη

ΨΕΥΔΩΣ ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ :

- ↑ ειδικό βάρος ή /και ↑ πρωτεΐνες και γλυκόζη
- υπολείμματα βορικού οξέος
- ↑ ασκορβικό και οξαλικό οξύ
- θεραπεία με νιτροφουραντοΐνη, γενταμικίνη, κεφαλοθίνη, κεφαλεξίνη, τετρακυκλίνη



ΣΑΚΧΑΡΟ

Φυσιολογικά: όχι σάκχαρο στα ούρα

Γλυκοζουρία:

▶ ΣΔ

▶ Νοσήματα του εγγύς εσπειραμένου σωληναρίου

Ψευδώς αρνητικά σε αυξημένα επίπεδα ασκορβικού οξέος (συντηρητικό σε αντιβιοτικά), σε ούρα με μεγάλες ποσότητες κετονικών σωμάτων



ΚΕΤΟΝΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ



- ▶ Κετόνες: Αναφέρονται σε 3 ενδιάμεσα προϊόντα του μεταβολισμού του λίπους (ακετόνη, ακετοξικό, β-υδροξυβουτυρικό οξύ)
- ▶ Φυσιολογικά δεν ανιχνεύονται στα ούρα.
- ▶ Μπορεί να εμφανιστούν σε χαμηλή πρόσληψη υδατανθράκων, σε απώλεια υδατανθράκων με εμέτους ή σε αδυναμία μεταβολισμού των υδατανθράκων (Σ.Διαβήτης/ Κετοξέωση)

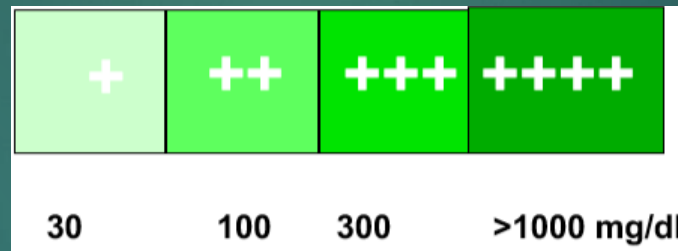
ΑΝΑΓΩΓΗ ΝΙΤΡΙΚΩΝ ΣΕ ΝΙΤΡΩΔΗ

- ▶ Το test νιτρωδών βασίζεται στη δυνατότητα κάποιων μικροβίων ουροπαθογόνων να καταβολίζουν τα νιτρικά που προέρχονται από την τροφή σε νιτρώδη, παρουσία της νιτρικής ρεδοκτάσης των εντεροβακτηριακών
- ▶ *E coli*, *Klebsiella*, *Proteus spp*
- ▶ Δεν ανιχνεύεται σε λοιμώξεις από *S. saprophyticus*, *Pseudomonas spp*, *Enterococcus spp*, κ.α
- ▶ Απαιτείται παραμονή ούρων στη κύστη για 4-6 ώρες
- ▶ Η ευαισθησία των νιτρικών είναι χαμηλή στα βρέφη και μικρά παιδιά λόγω των συχνών ουρήσεων



ΛΕΥΚΩΜΑ

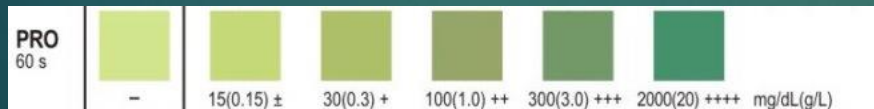
- ▶ Από τις πρωτεΐνες που φυσιολογικά απεκκρίνονται στα ούρα:
60% από το πλάσμα: κυρίως λευκωματίνη (αλβουμίνη)
40% βλεννοπρωτεΐνες από επιθηλιακά κύτταρα ουροποιητικού:
κυρίως πρωτεΐνη Tamm-Horsfall



Η ταινία χημικής αντίδρασης (dipstick) είναι περισσότερο ευαίσθητη για τη λευκωματίνη

ΛΕΥΚΩΜΑ

- ▶ Σε υγιή πληθυσμό μόνο μια μικρή ποσότητα αλβουμίνης (<15mg/dl), απεκκρίνεται στα ούρα.
- ▶ Η μικροαλβουμιουρία αποτελεί σημαντικό δείκτη εμφάνισης αρχόμενης διαβητικής νεφροπάθειας.
- ▶ Ανίχνευση κυρίως αλβουμιουρίας
- ▶ Μικρότερη ευαισθησία (συνήθως μη ανίχνευση): μικρού MB πρωτεϊνών, Bence Jones protein, γ-σφαιρίνες



ΨΕΥΔΩΣ ΘΕΤΙΚΟ:

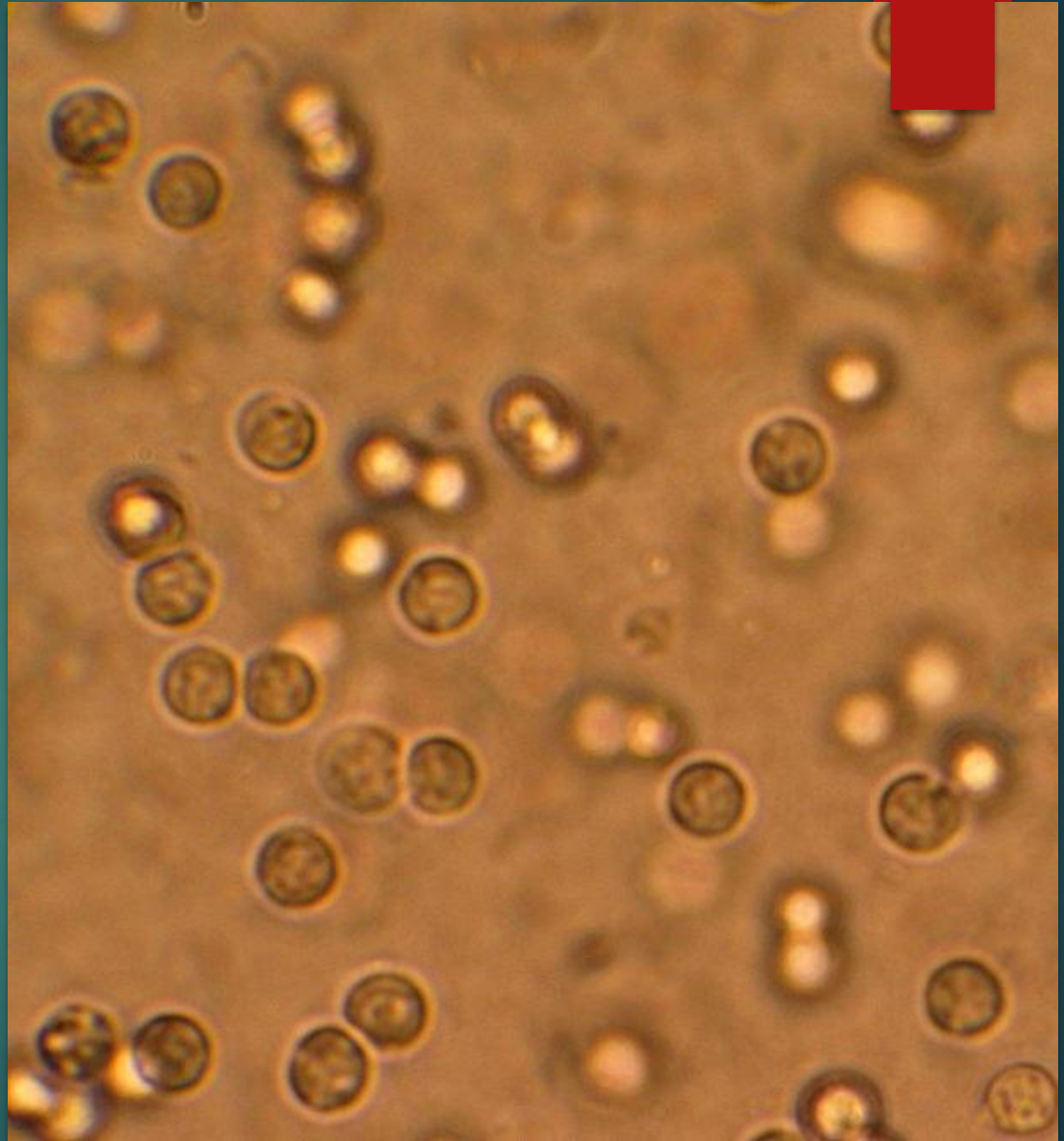
- ▶ αλκαλικό pH
- ▶ πολύ πυκνά ούρα
- ▶ μακροσκοπική αιματοουρία
- ▶ πυουρία
- ▶ βακτηριουρία
- ▶ παραμονή του stick πολύ ώρα
- ▶ αντισηπτικά

ΨΕΥΔΩΣ ΑΡΝΗΤΙΚΟ:

- ❖ πολύ αραιά ούρα
- ❖ pH < 5
- ❖ μη αλβουμιουρία

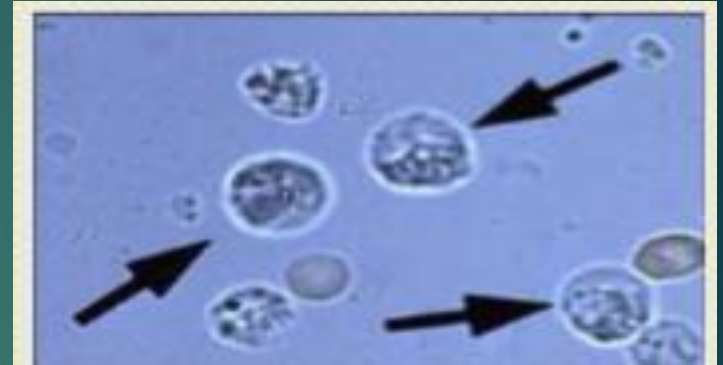
ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΗΣΗ ΟΥΡΩΝ

- Πυοσφαίρια
- Ερυθρά
- Μικροοργανισμοί
- Κύλινδροι
- Επιθηλιακά κύτταρα
- Κρύσταλλοι
- Άλατα
- Βλέννη
- Σταγονίδια λίπους



Πυοσφαίρια

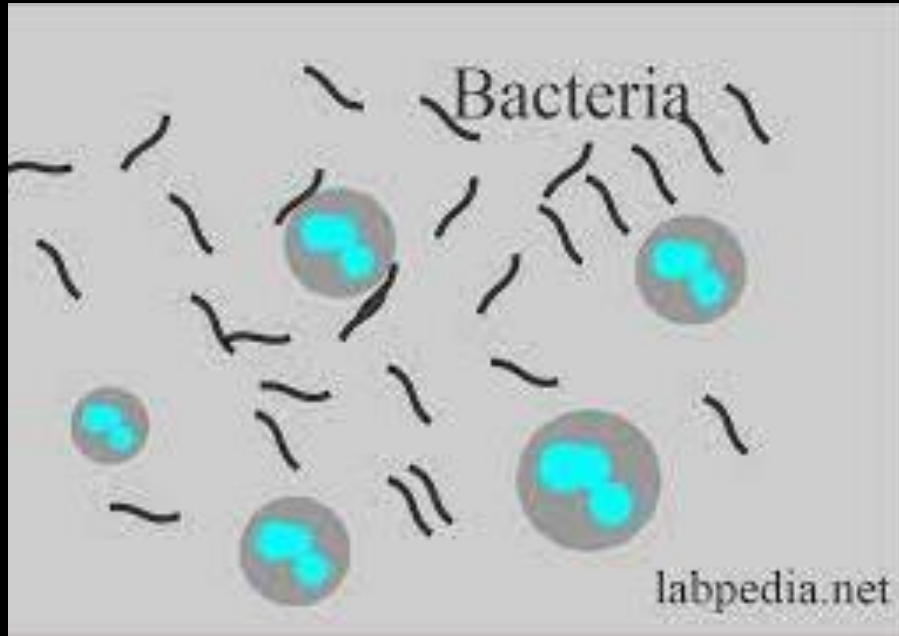
- Φυσιολογικά 1-3 πυοσφαίρια κ.ο.π.
- Από οποιοδήποτε σημείο του ουρογεννητικού
- Έμμεσο δείγμα φλεγμονής
- Φυματίωση νεφρού -- άσηπτη πυουρία

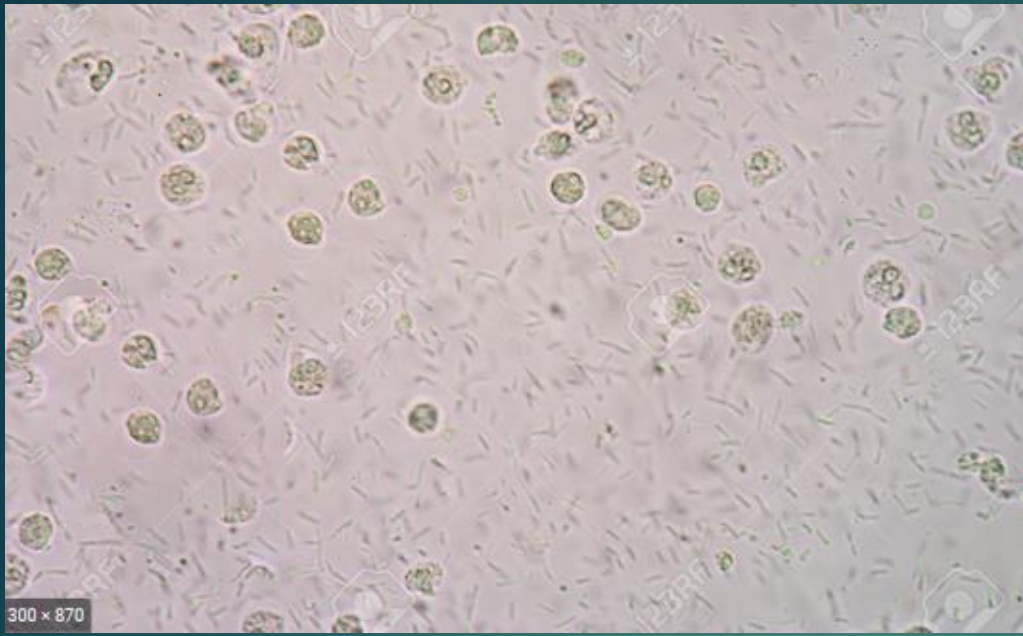


Ερυθρά αιμοσφαίρια

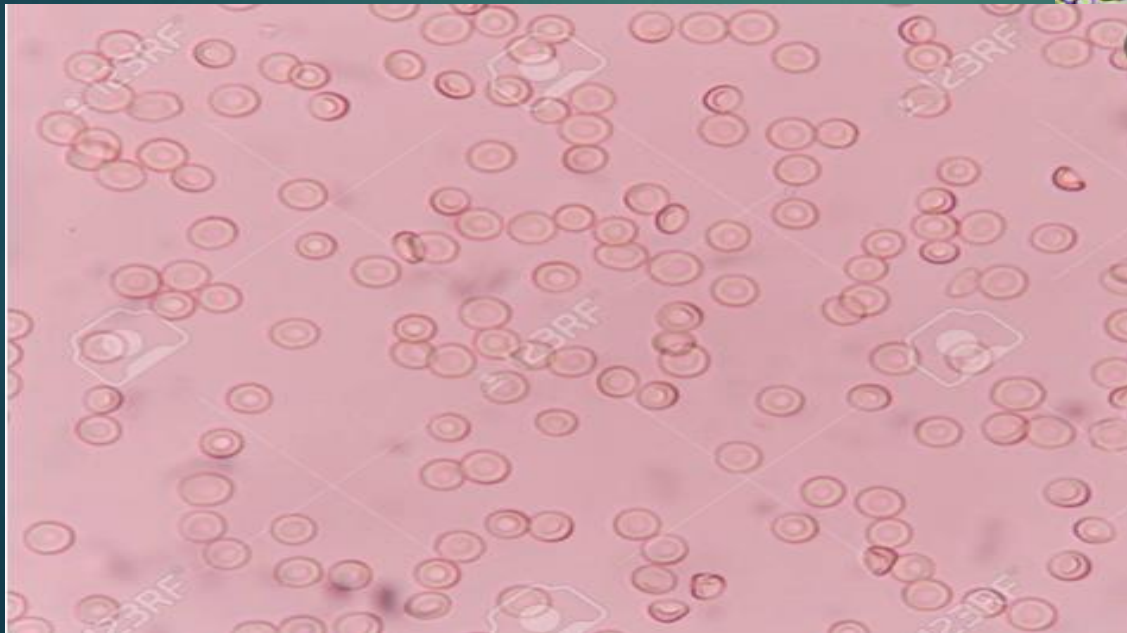
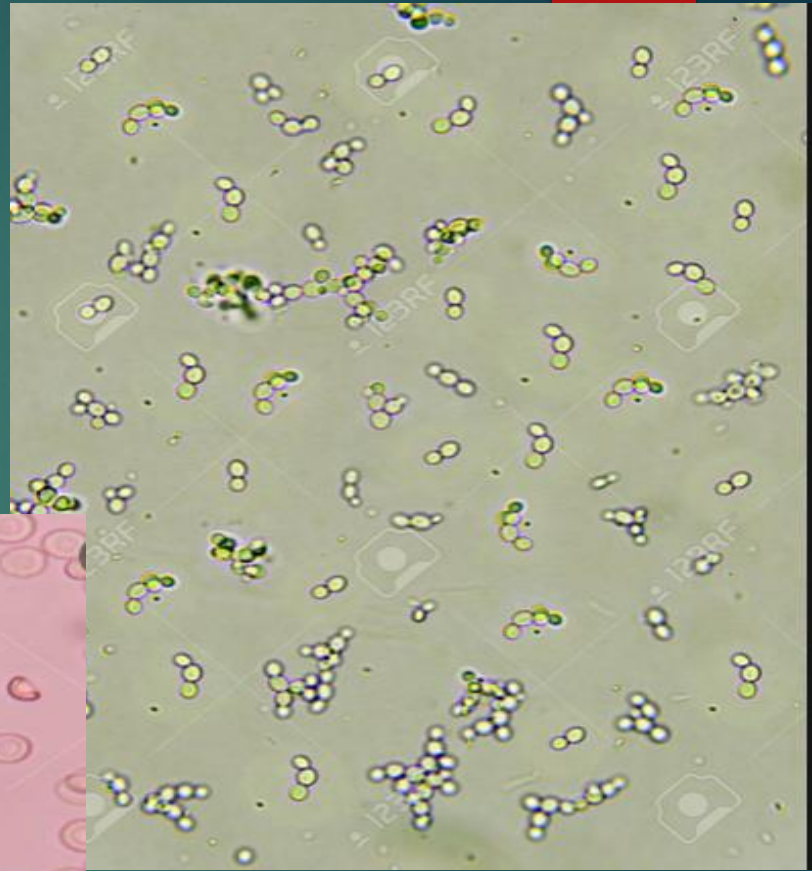
- Η παρουσία έστω και μικρού αριθμού ερυθροκυττάρων στα ούρα (αιματουρία) είναι παθολογική
- Σπάνιες αιτίες αιματουρίας αποτελούν η έντονη μυϊκή άσκηση, η αιμορραγία από τον κόλπο και η φλεγμονή γειτονικών με το ουροποιητικό οργάνων (εκκολπωματίτιδα, σκωληκοειδίτιδα κ.ά.).







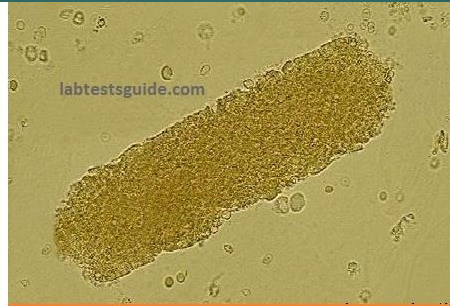
300 x 870



ΕΙΔΗ ΚΥΛΙΝΔΡΩΝ



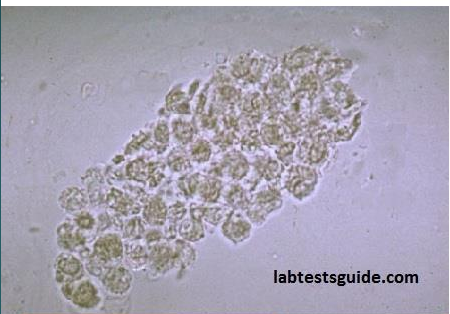
Hyaline cast



Granular Cast



Waxy Casts



Fatty Casts



Lab Tests Guide
www.labtestsguide.com



White Blood Cell Casts



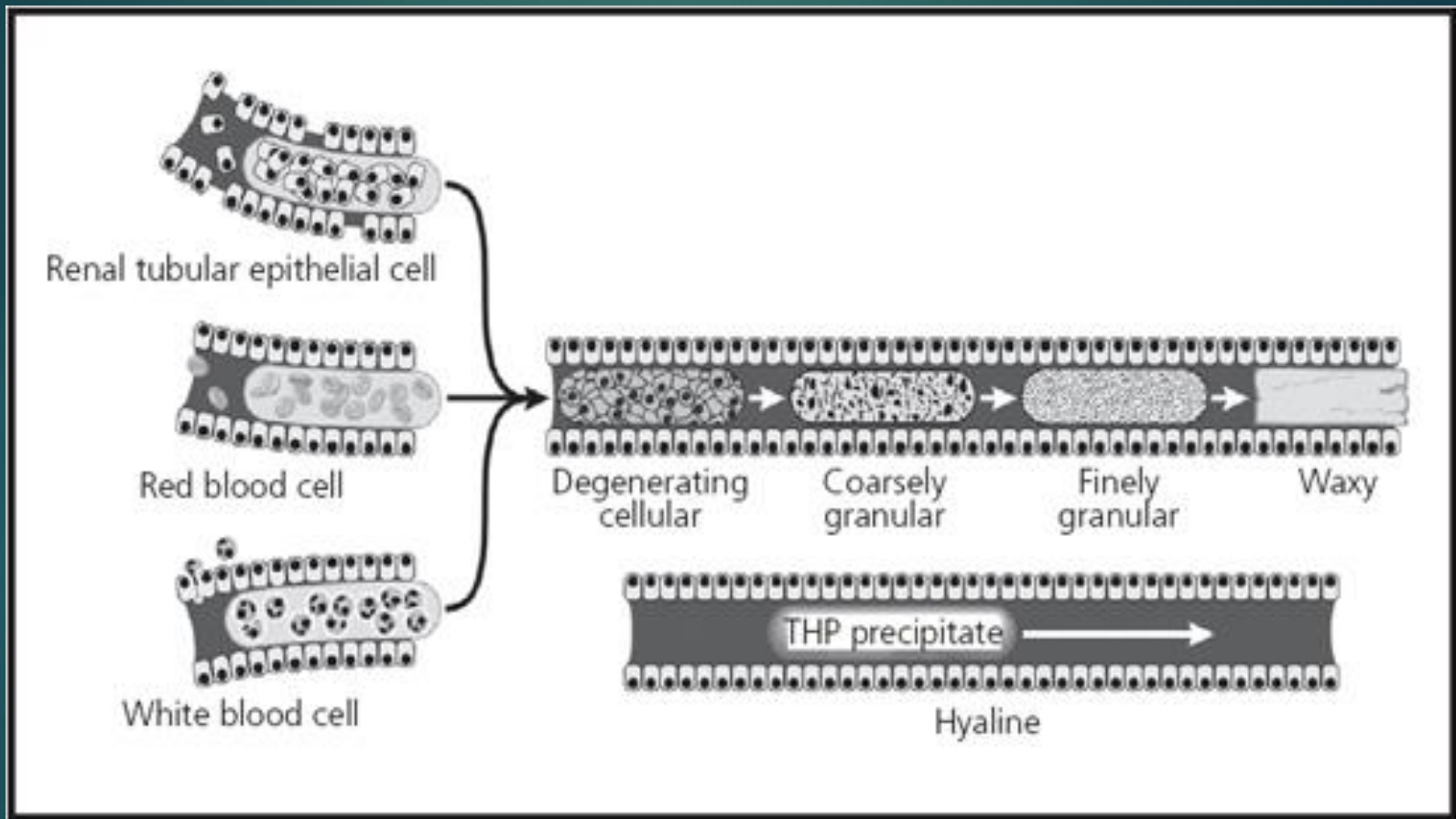
Epithelial cell casts



Red Blood Cell Casts

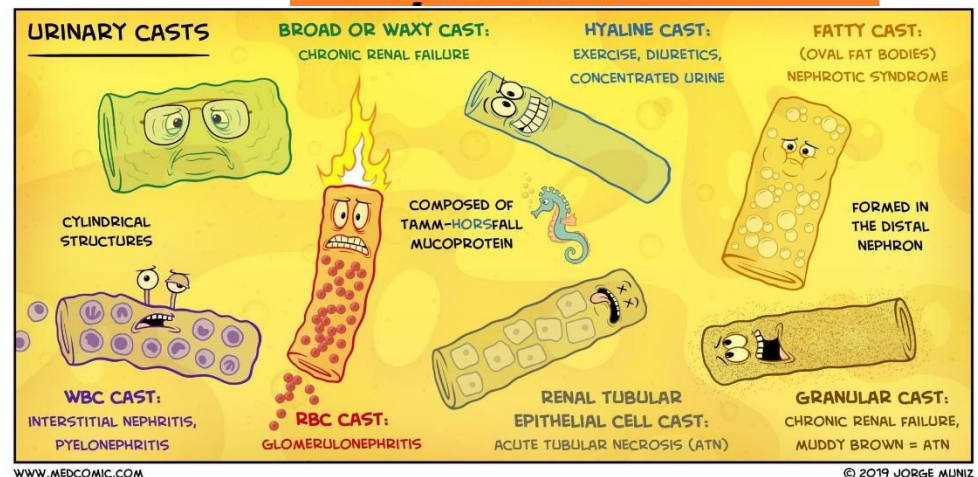


ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΚΥΛΙΝΔΡΩΝ

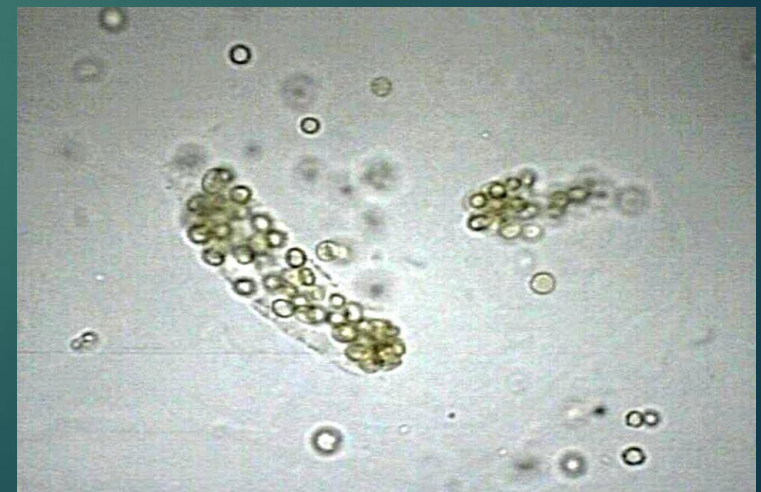


- ▶ Οι κύλινδροι υαλίνης αποτελούν μείγμα βλέννης και σφαιρινών και σε μικρές συγκεντρώσεις δεν έχουν κλινική σημασία (είναι ιδιαίτερα συχνοί σε δείγματα ούρων μετά από έντονη άσκηση ή σε πολύ όξινα ούρα).

- ▶ Οι κοκκιοκυτταρικοί κύλινδροι προέρχονται από αποδιοργανωμένα επιθηλιακά κύτταρα, λευκοκύτταρα ή πρωτεΐνες και είναι συχνοί σε ενδογενή νεφρική σωληναριακή νόσο.



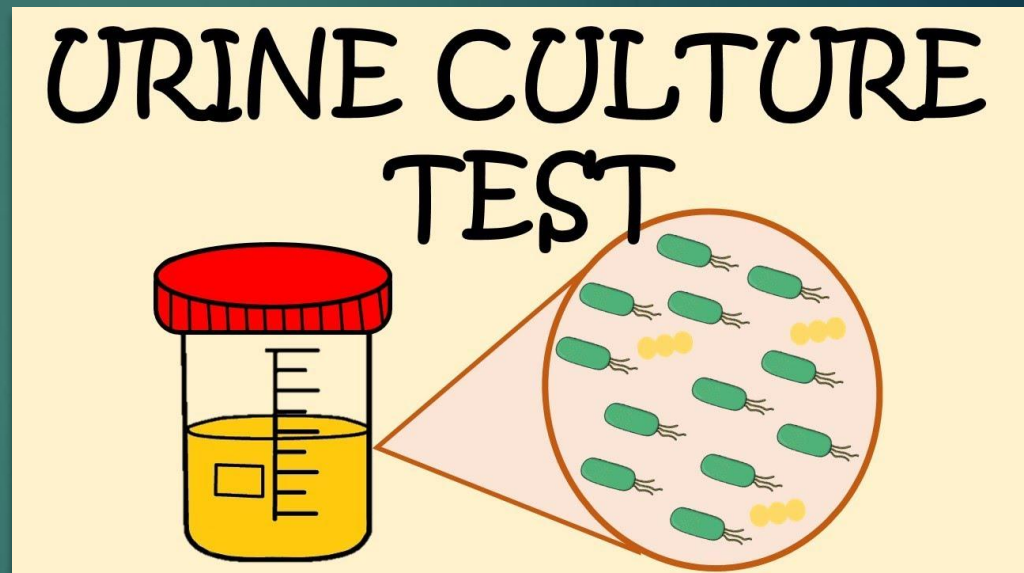
- Οι κύλινδροι αποτελούν εκμαγεία των άπω εσπειραμένων και των αθροιστικών σωληναρίων.
- Η ανεύρεσή τους μπορεί να υποδηλώνει την παρουσία νεφρικής νόσου.
- Λευκοκυτταρικοί κύλινδροι ανιχνεύονται σε πυελονεφρίτιδα. Μεγάλος αριθμός επιθηλιακών και λευκοκυτταρικών κυλίνδρων είναι συχνός σε ενδογενή νεφρική βλάβη
- Οι ερυθροκυτταρικοί κύλινδροι είναι παθογνωμονικοί σπειραματοπάθειας ή αγγειίτιδας.

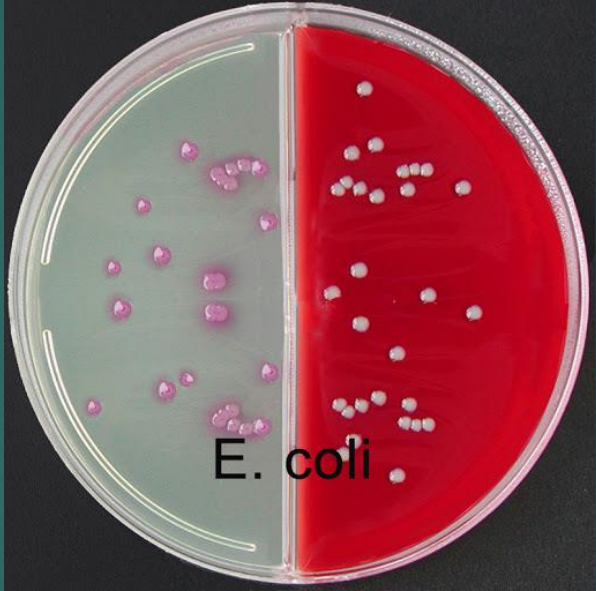


Παράμετρος γενικής εξέτασης ούρων	Παθολογική κατάσταση
Όψη	Λοίμωξη, λιθίαση, αιματουρία κ.α.
Χροιά	Ίκτερος, Αιματουρία κ.α.
Οσμή	Ουρολοίμωξη
Αντίδραση (pH)	Ουρολοίμωξη
Ίζημα	Ουρολοίμωξη, ουρολιθίαση
Ειδικό βάρος	Νεφρική νόσος
Λευκοκυτταρική εστεράση	Ουρολοίμωξη
Νιτρώδη	Ουρολοίμωξη
Πρωτεΐνη	Νεφρική νόσος
Γλυκόζη	Διαβήτης
Κετόνες	Διαβήτης, αστία
Αιμοσφαιρίνη	Αιματουρία
Χολερυθρίνη	Αποφρακτικός ίκτερος
Ουροχολινογόνο	Αιμολυτικός ίκτερος
Επιθηλιακά κύτταρα	Ουρολοίμωξη
Ερυθρά αιμοσφαίρια	Αιματουρία
Πυοσφαίρια	Νεφρική νόσος, ουρολοίμωξη
Κύλινδροι	Νεφρική νόσος
Μικρόβια – μύκητες	Ουρολοίμωξη
Κρύσταλλοι	Ουρολιθίαση
Άμορφα άλατα	Ουρολιθίαση
Βλέννη	Ουρολοίμωξη
Σταγονίδια λίπους	Νεφρική νόσος

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΟΥΡΩΝ

- ▶ Ποσοτική καλλιέργεια για τον προσδιορισμό του αριθμού των μικροβίων / ml ούρων (cfu/ml)
- ▶ Διάκριση λοίμωξης από επιμόλυνση





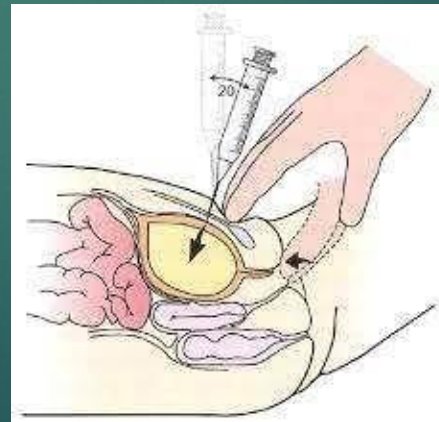
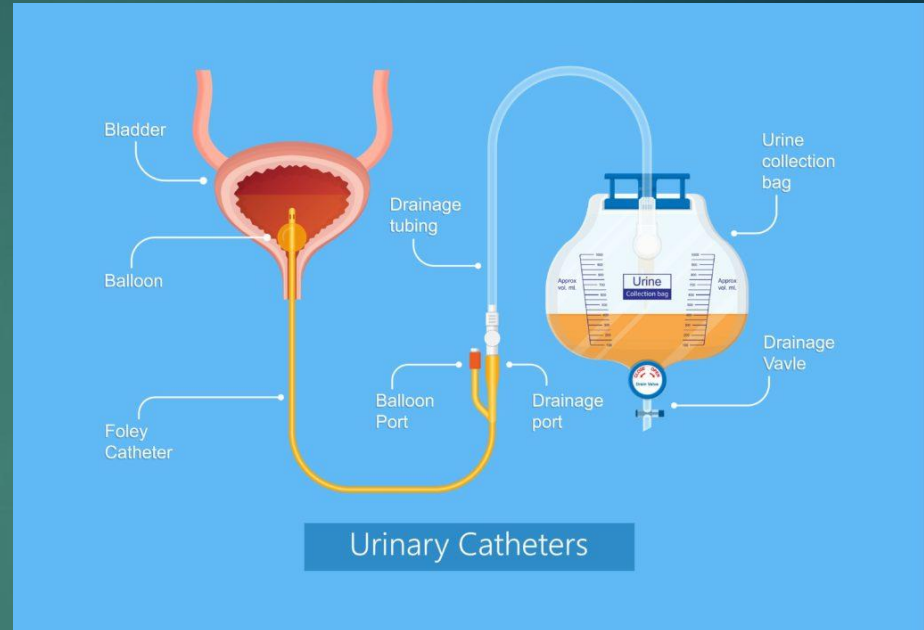
E. coli

ΛΗΨΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

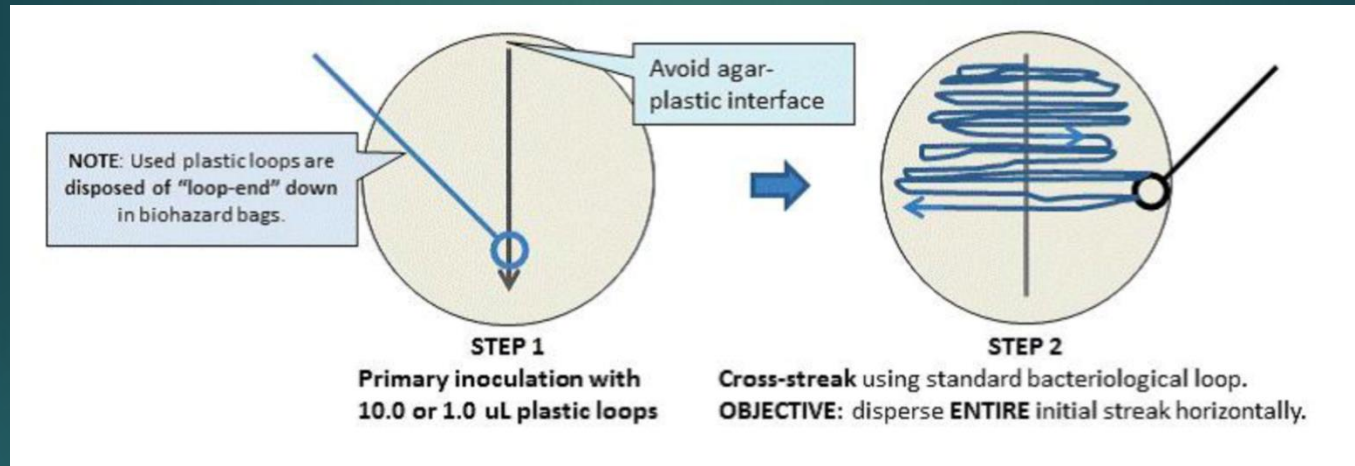
S.O.S.

Προσοχή στον τρόπο
λήψης των ούρων !!!

- ✓ Ελεύθερη ούρηση ?
- ✓ Καθετήρας ?
- ✓ Σακουλάκι ?
- ✓ Υπερηβική παρακέντηση ?



- Καλή ανακίνηση δείγματος



- Επώαση σε κλίβανο 35-37°C για τουλάχιστον 18 ώρες
- Μέτρηση αποικιών ανά είδος μικροβίου $\times 1000 \longrightarrow$ **cfu/ml**
- Ταυτοποίηση μικροβίων
- Έλεγχος ευαισθησίας στα αντιμικροβιακά

ΑΙΜΑΤΟΥΧΟ ΑΓΑΡ

- ✓ Διαφοροποιητικό
- ✓ **Αιμόλυση** αν υπάρχουν ένζυμα που λύουν τα ερυθρά

- ✓ **α-αιμόλυση**: ατελής (H_2O_2 --- οξείδωση Hb σε μεθαιμοσφαιρίνη)
- ✓ **β-αιμόλυση**: πλήρης (στρεπτολυσίνη -- πλήρης λύση ερυθρών)
- ✓ **γ-αιμόλυση**: ???????

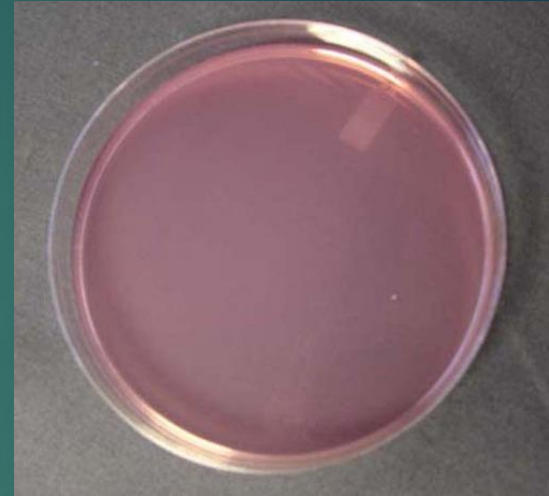




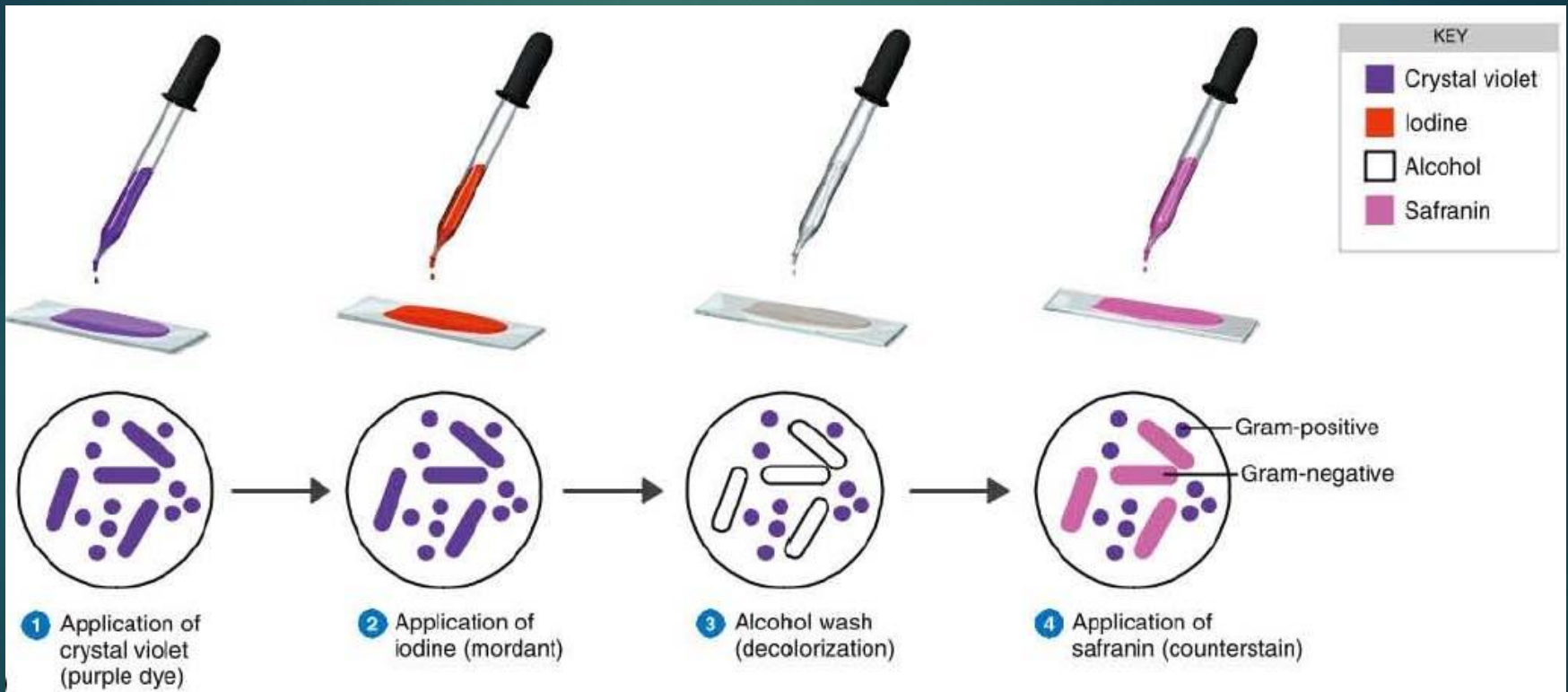
MacConkey άγαρ

- ✓ **Εκλεκτικό** ↔ gram(-)
- ✓ Περιέχει χολικά άλατα
- ✓ Εντεροβακτηριακά
- ✓ Εντερόκοκκοι ???

- ✓ **Διαφοροποιητικό**
- ✓ Λακτόζη, ουδέτερο ερυθρό
- ✓ Lac(+)
- ✓ Lac (-)

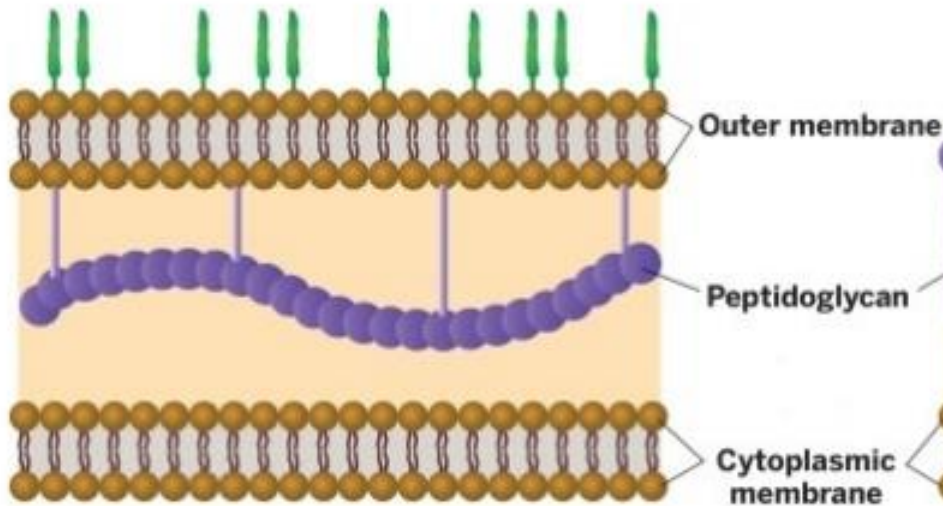


Gram χρώση- διαδικασία

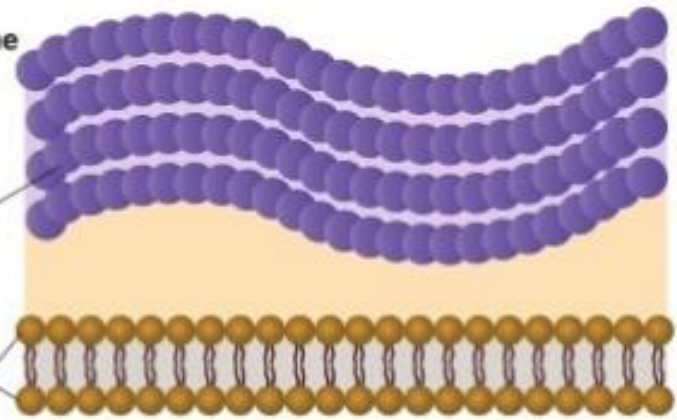


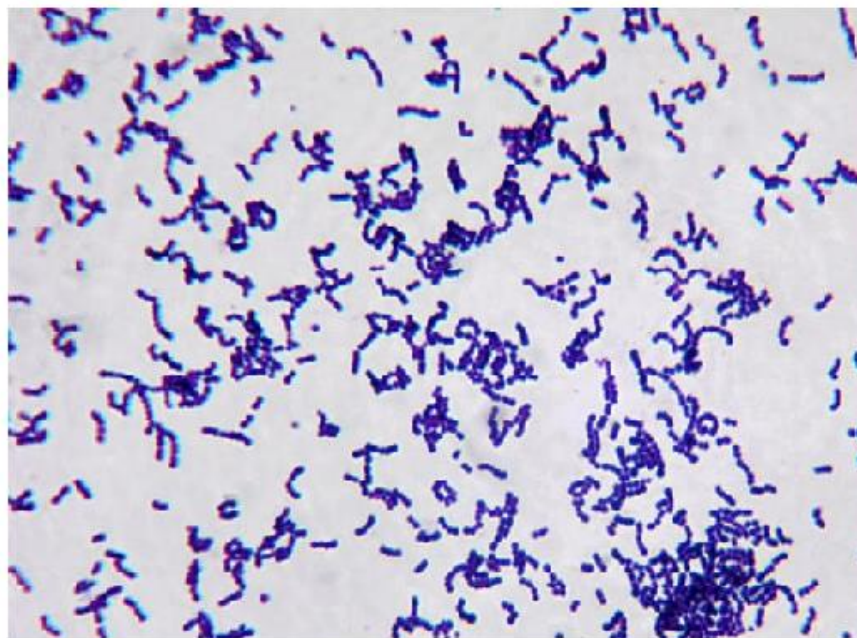
Κυτταρικό τοίχωμα βακτηρίων

GRAM-NEGATIVE

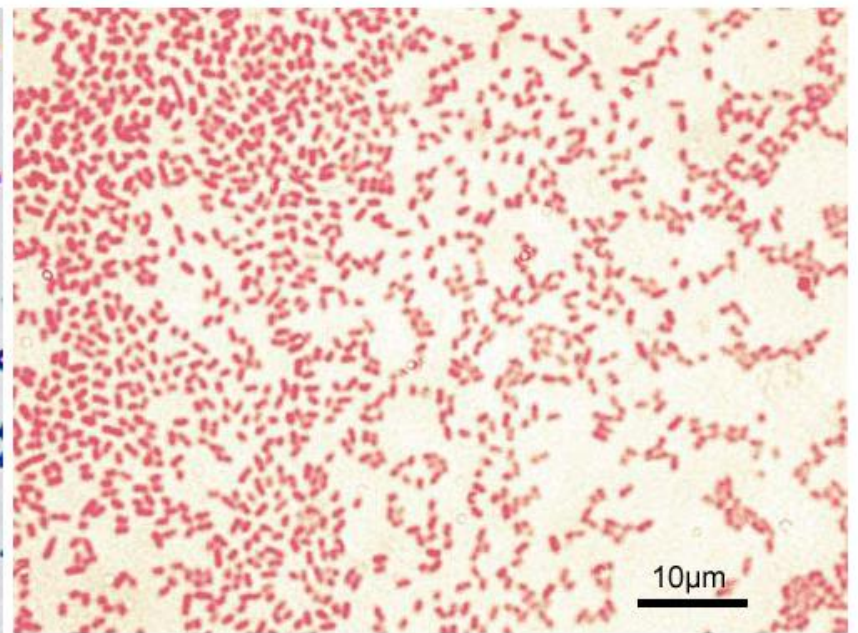


GRAM-POSITIVE





Gram Positive Bacteria



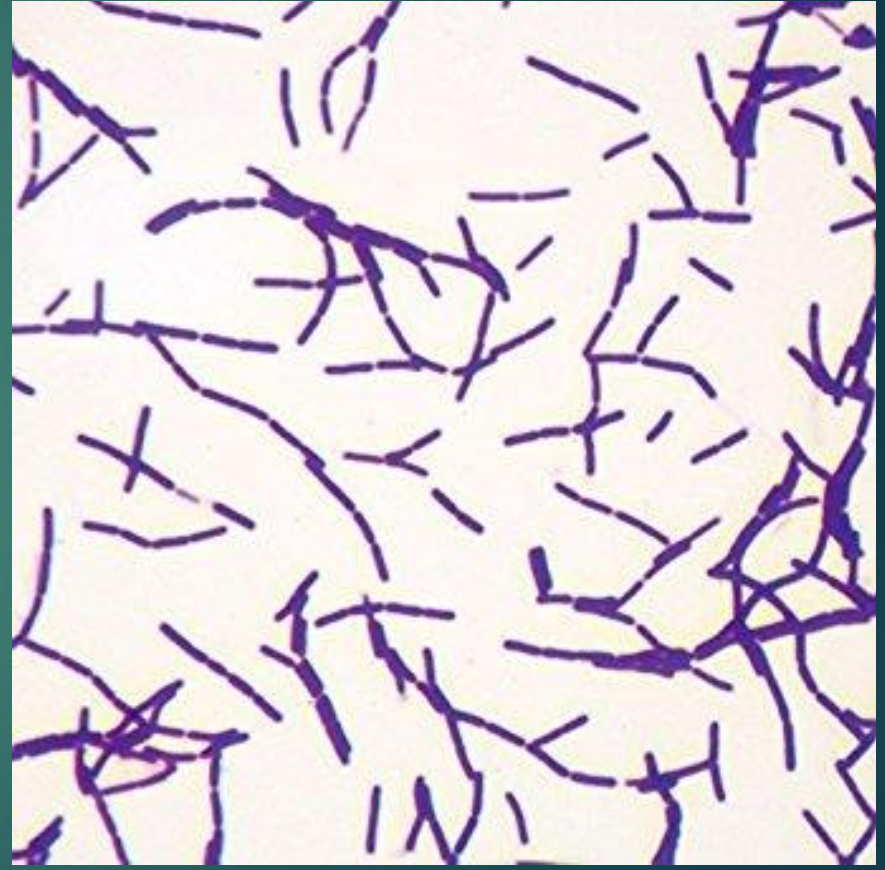
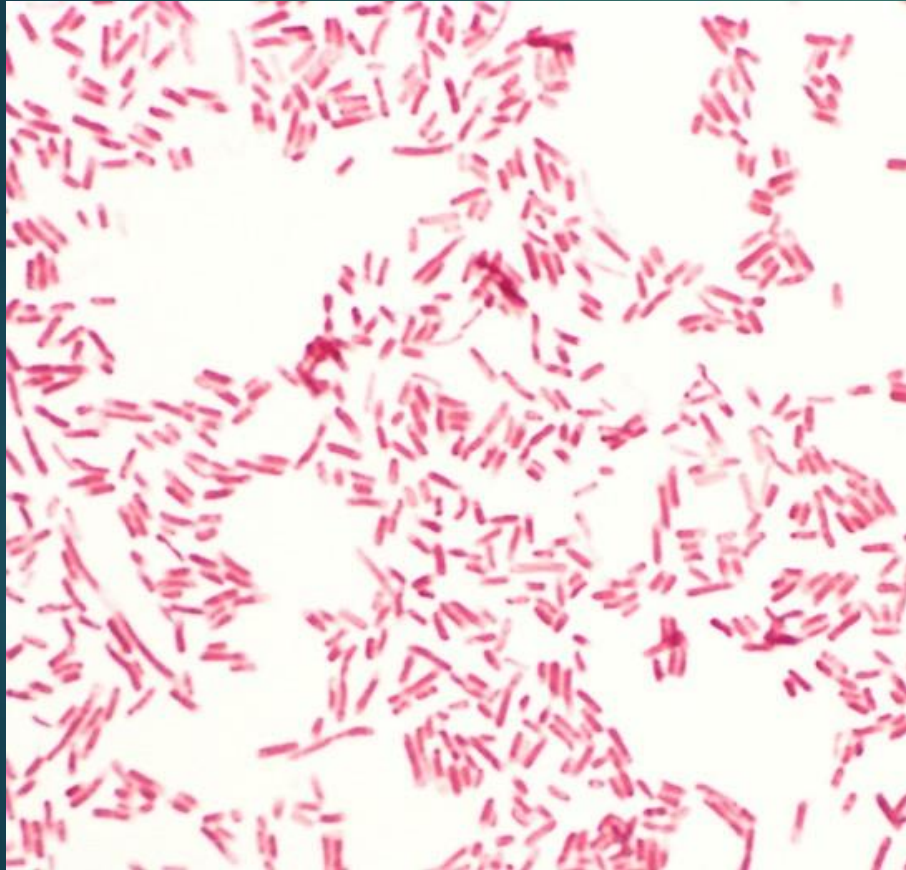
Gram Negative Bacteria

Κόκκοι vs. Βακτηρίδια

Gram Staining – Gram +'ve



E. coli vs. *Bacillus*

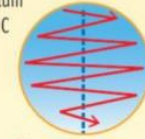




METHODOLOGY

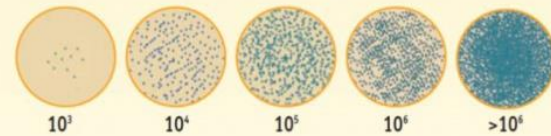
1 - Inoculation

Inoculate by the plate loop technique with 10 μ l of the sample to be tested
 Spread and thin out the inoculum
 Incubate 18-24 hours at 37°C



2 - Reading and interpretation

Enumeration: Microorganism density determined by comparison with the chart
 Results in germs/ml of urine



Identification: Visual reading of the color of the colonies and of the agar



Pink to Burgundy: positive β -glucuronidase activity
 Test Indole (+) = *Escherichia coli*



Blue to Blue Green: positive β -glucosidase activity
 - cocci = *Enterococcus species*
 - bacilli = KES Group (*K. oxytoca* if test Indole (+))



Orange to Brown: positive tryptophan deaminase activity
Proteus, Providencia, Morganella Group
 (*Proteus indologenes* if test Indole (+), *Proteus mirabilis* if test Indole (-))



Green
Pseudomonas aeruginosa strongly presumed

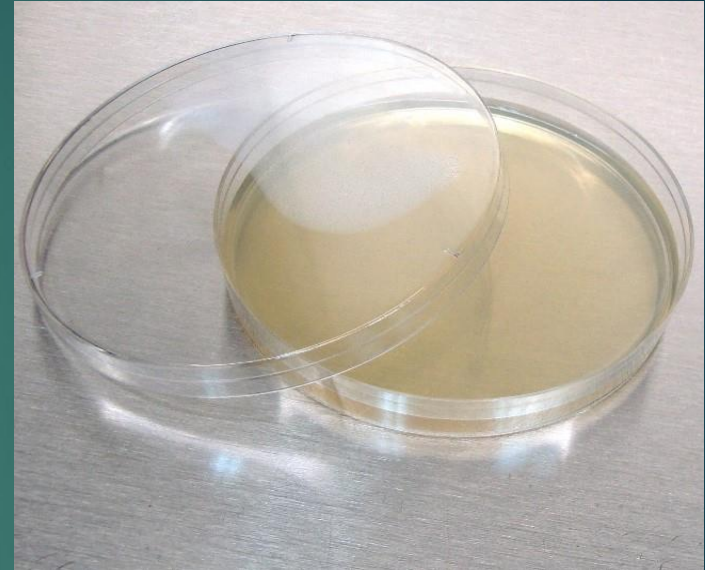


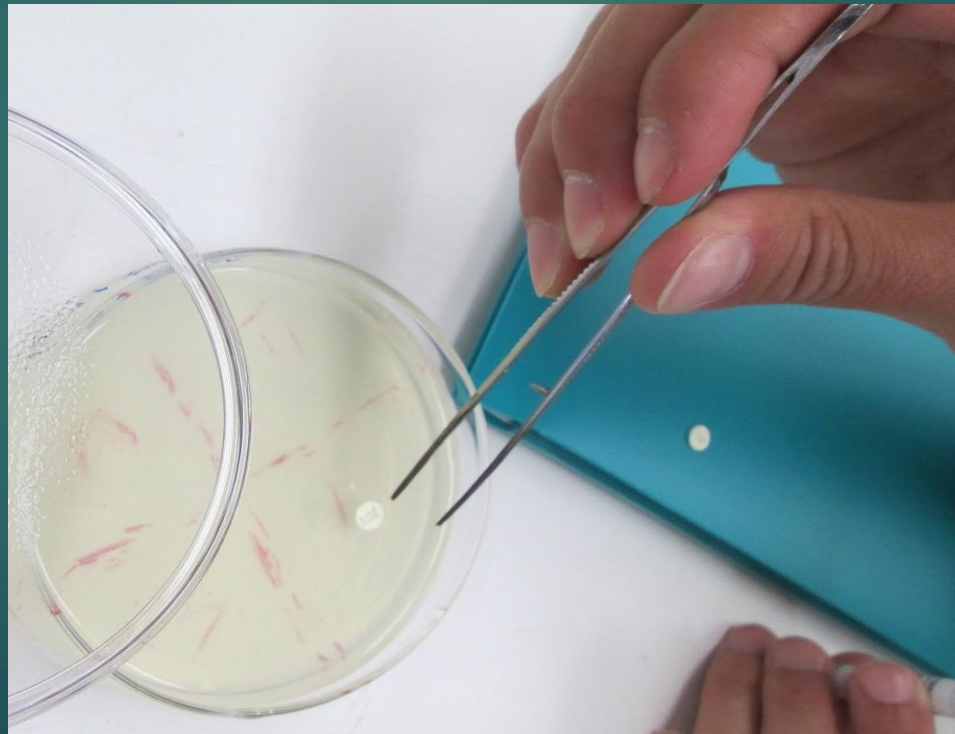
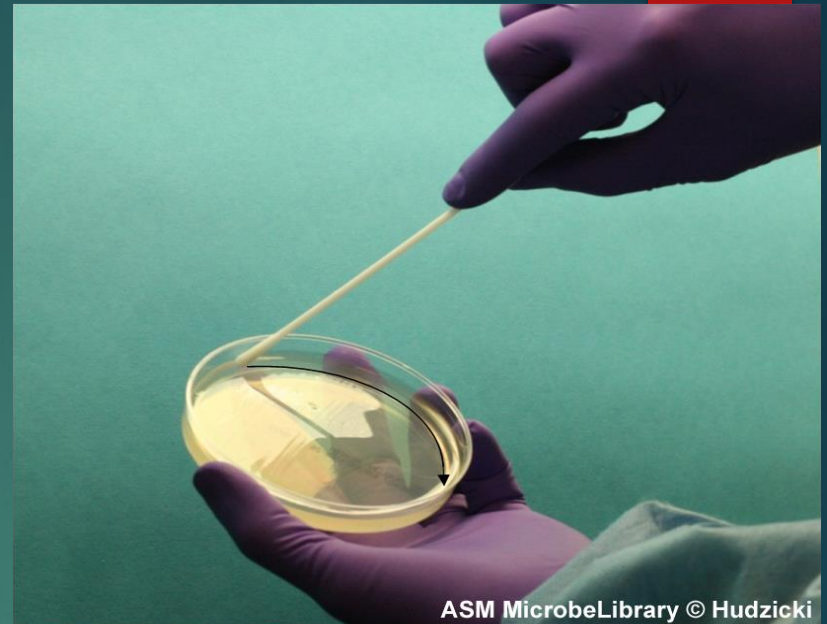
Colorless
 - Gram-positive cocci = orientation towards the *Staphylococcus* or *Streptococcus* genera
 - Other Gram-negative bacilli
 - *Candida*



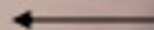
MUELLER-HINTON agar

- ✓ Αναπτύσσονται σχεδόν όλα τα μικρόβια
- ✓ Εκχύλισμα κρέατος, καζεΐνη, άμυλο, άγαρ, νερό
- ✓ Μπορεί να προστεθεί **αίμα** και NAD
- ✓ Επιτρέπει τη διάχυση αντιβιοτικών
- ✓ EUCAST - CLSI

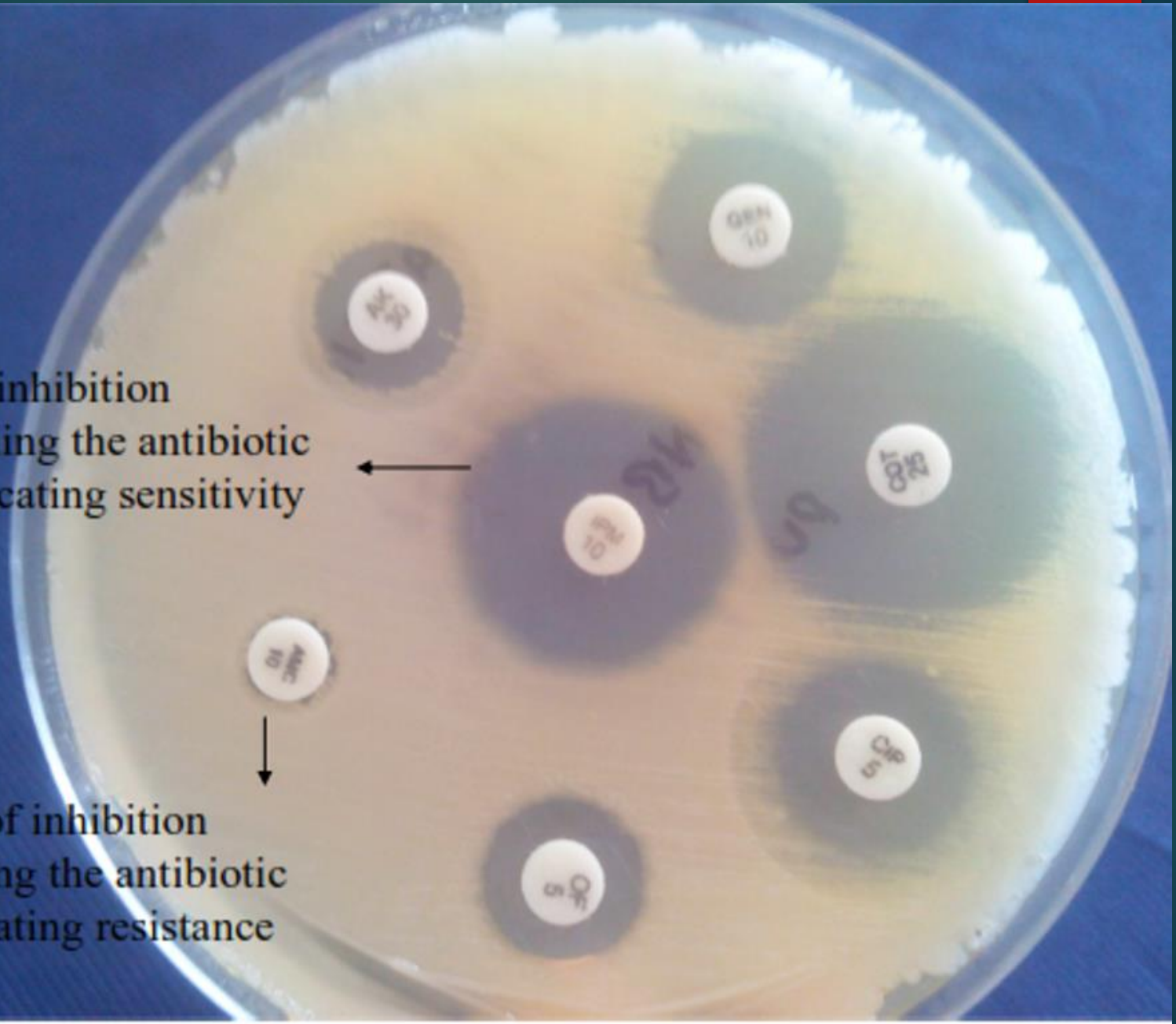




Zone of inhibition
surrounding the antibiotic
disc indicating sensitivity



No zone of inhibition
surrounding the antibiotic
disc indicating resistance



E-test

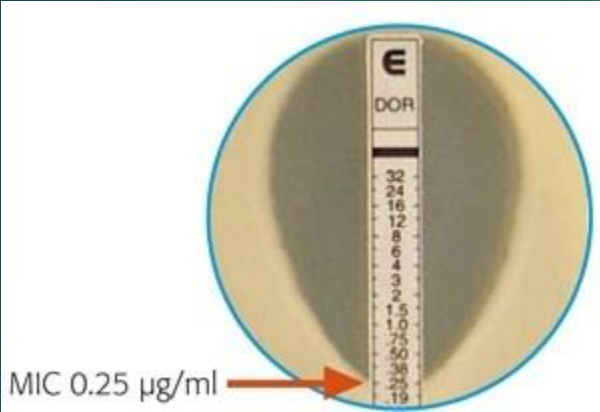


Table 1. Scheme for processing and workup of urine cultures based on method of collection

Type of collection	Processing inoculum and plating media	Minimum length of incubation (h)	No. of isolates	Colony count (CFU/ml)	Extent of workup ^a
Noninvasive: clean-catch voided, indwelling (Foley) catheter, pediatric bag	0.001 ml onto BAP and MAC (or other suitable gram-negative selective medium); CNA or phenylethyl alcohol agar optional	16	1	<10,000 ≥10,000	MMI ^a ID and AST (if appropriate)
			2	Both <10,000 Both ≥10,000	MMI (both isolates) ID and AST (if appropriate) (both isolates)
				1 isolate <10,000 1 isolate ≥10,000	MMI (<10,000 CFU/ml) ID and AST (if appropriate) (≥10,000 CFU/ml)
				≥3	1 isolate ≥100,000
			2 isolates <10,000 Any other amt	MMI (<10,000 CFU/ml) MMI (all isolates): report with message indicating presence of multiple bacterial morphotypes and suggestion for re-collection	





Invasive ^b , straight catheter, SPA, cystoscopy, nephrostomy	0.01 ml onto BAP and MAC (or other suitable gram-negative selective medium)	48	1	<1,000 ≥1,000	MMI ID and AST (if appropriate)
			2	Both isolates <1,000 Both isolates ≥1,000	MMI (both isolates) ID and AST (if appropriate) (both isolates)
				1 isolate <1,000 1 isolate ≥1,000	MMI (<1,000 CFU/ml) ID and AST (if appropriate) (≥1,000 CFU/ml)
			≥3	1 isolate ≥10,000	ID and AST (if appropriate) (≥10,000 CFU/ml)
2 isolates <1,000	MMI (<1,000 CFU/ml)				
Any other amt	MMI				

^aMinimal morphologic identification (MMI) indicates morphologic identification of organisms based on colony/Gram stain morphology, hemolysis, and rapid same-day biochemical or serological tests. ID, definitive identification; AST, antimicrobial susceptibility testing.

^bThis includes urine specifically cultured for yeast or organisms such as *Corynebacterium urealyticum* that may require extended incubation.



Ακατάλληλα δείγματα

- ❑ Δείγματα εκτός ψυγείου > 2 ώρες
- ❑ Συλλογές 24ώρου
- ❑ Άκρο ουροκαθετήρα
- ❑ Ασκός ουροκαθετήρα
- ❑ Δοχείο με διαρροή
- ❑ Δείγμα που δεν μπορούμε να βρούμε στοιχεία συλλογής
- ❑ 2 πανομοιότυπα δείγματα εντός 24 ωρών χωρίς αιτιολόγηση



AMERICAN
SOCIETY FOR
MICROBIOLOGY



αρ. αποικιών 10 – 100 $\times 10^3$ \rightarrow $10^4 – 10^5$ cfu /ml

1 μικροοργανισμός – Πόσες αποικίες? Τρόπος λήψης?
Για διαχωρισμό θετικής/ αρνητικής καλλιέργειας
(καθετήρας >10 αποικίες ???,) \rightarrow I, A

2 μικροοργανισμοί \rightarrow επιμόλυνση ???







αρ. αποικιών 1 – 10 $\times 10^3$ \rightarrow $10^3 – 10^4$ cfu /ml




1 μικροοργανισμός \rightarrow επιμόλυνση ή αρνητική

Candida? Τρόπος λήψης?

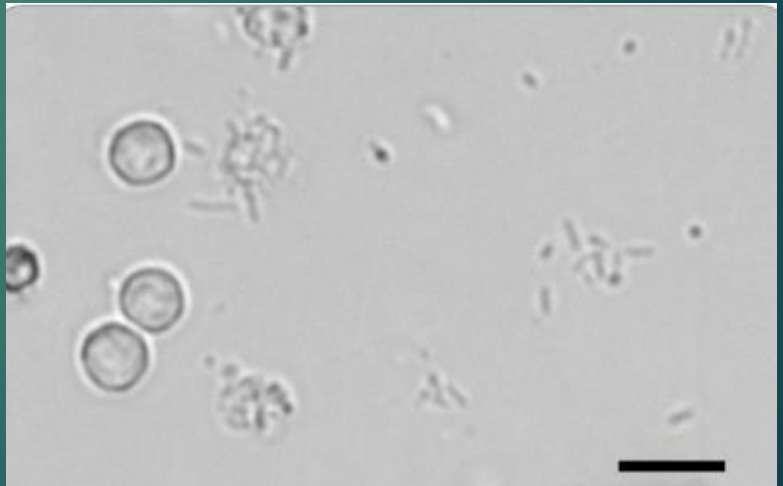
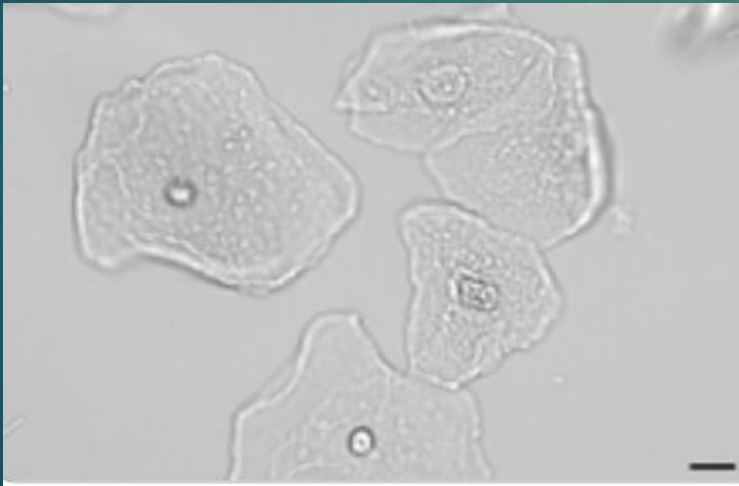
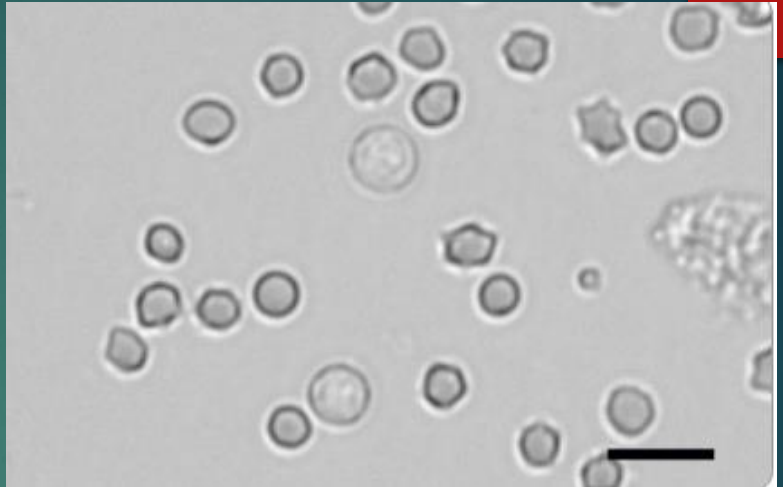
S.O.S.

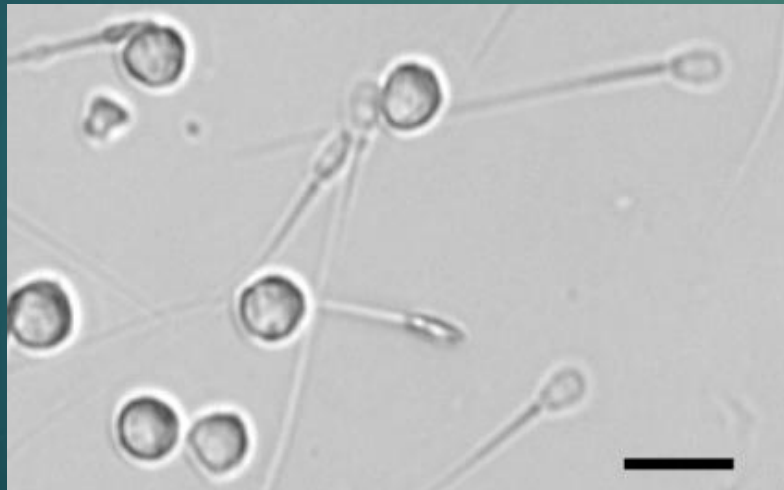
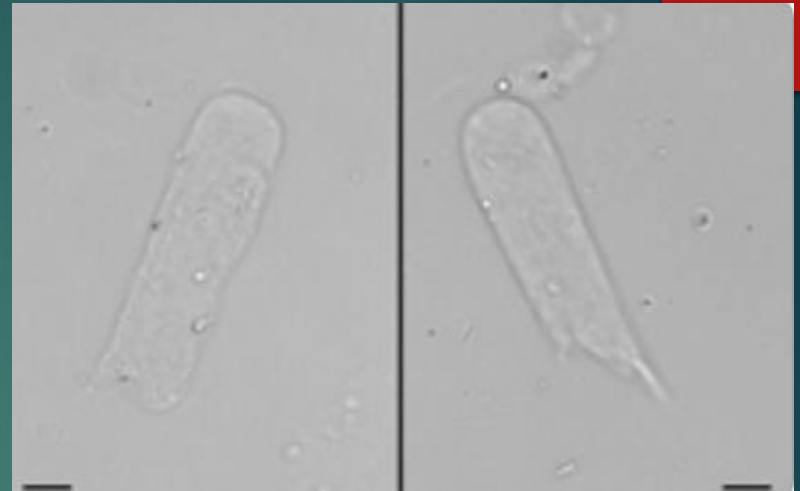
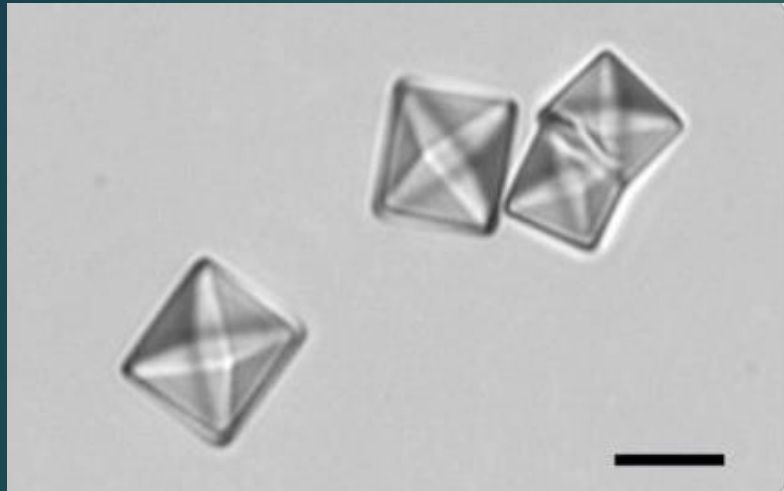
Υπερηβική παρακέντηση δεν ενδιαφέρει να είναι ποσοτική

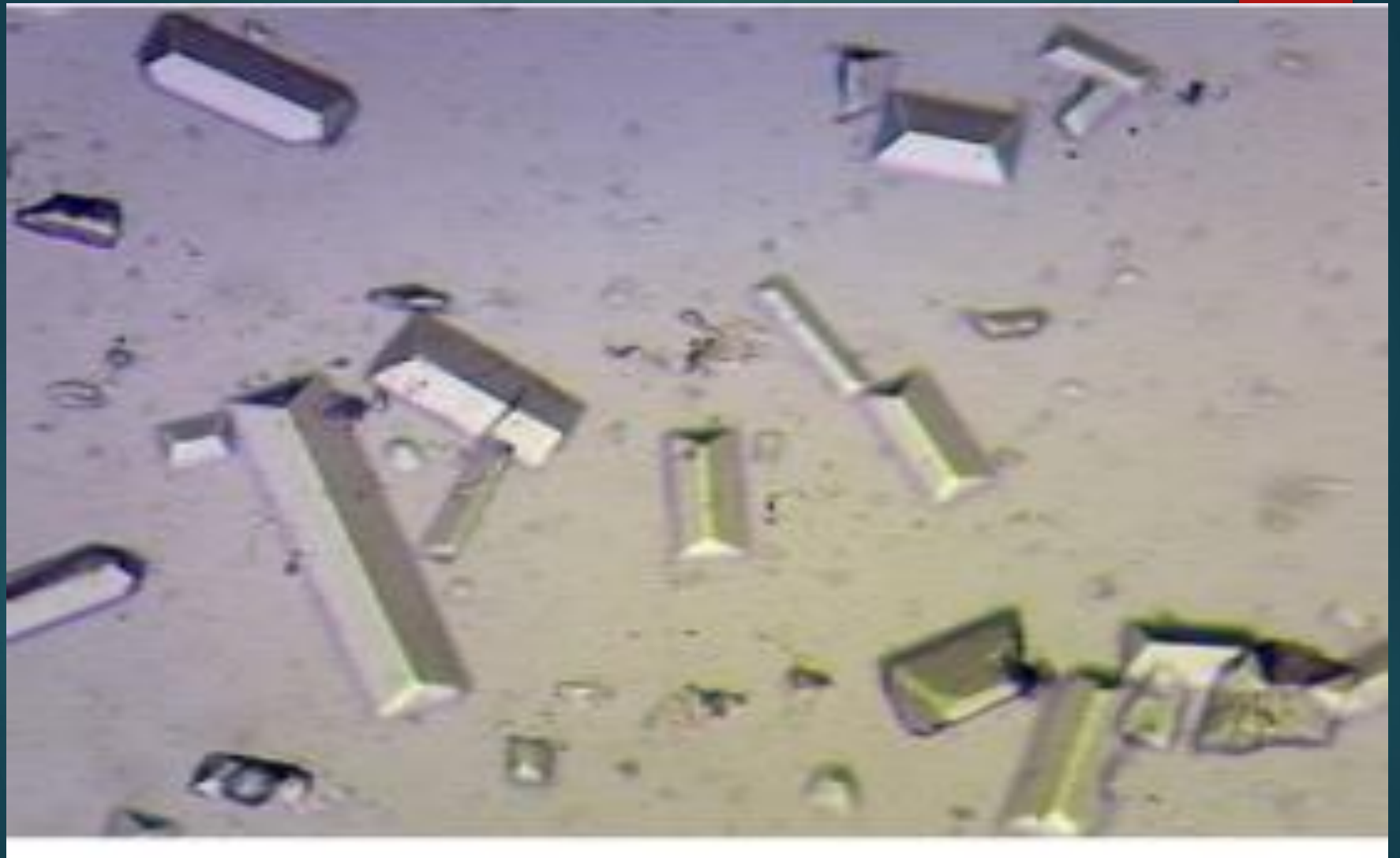
Leucocytes	<p>Positive: highly suggestive of infection, send for culture.</p> <p>Negative: unlikely infection.</p>		Bilirubin	<p>Excessive bilirubin that is not dealt with in the liver is excreted in urine.</p> <p>Bilirubin = not normal.</p> <p>Urobilinogen = normal (in small amounts).</p>	
Nitrites	<p>Positive: highly suggestive of infection.</p> <p>Negative: does not rule out infection, needs correlation with leucocytes & presentation.</p>		Specific Gravity	<p>Dilute urine: <1.005, drinking lots of water, diabetes insipidus, kidney not able to concentrate urine</p> <p>Concentrated urine: dehydration, systemic disease</p>	
Blood	<p>Microscopic haematuria without explanation: request a repeat sample with GP in 2-4 weeks. Don't forget to check a blood pressure!</p>		pH	<p>Urine pH varies and is usually slightly acidic. It can be influenced by diet and medication. Not very useful on its own.</p>	

Protein	<p>Small amounts: seen in illness</p> <p>Large amounts: needs review depending on how the patient is. Think kidneys, check that blood pressure.</p>	
Glucose	<p>Small amount: detected in unwell patients, or on steroids.</p> <p>Large amount: check blood glucose to rule out diabetes, consider kidney problems</p>	
Ketones	<p>Seen in periods of vomiting or not eating. Always check a blood glucose and also consider patient's history and overall clinical picture.</p>	







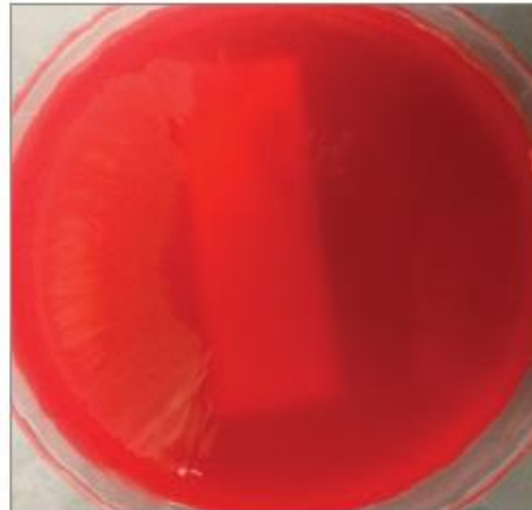




This urine is not sterile

Standard urine culture

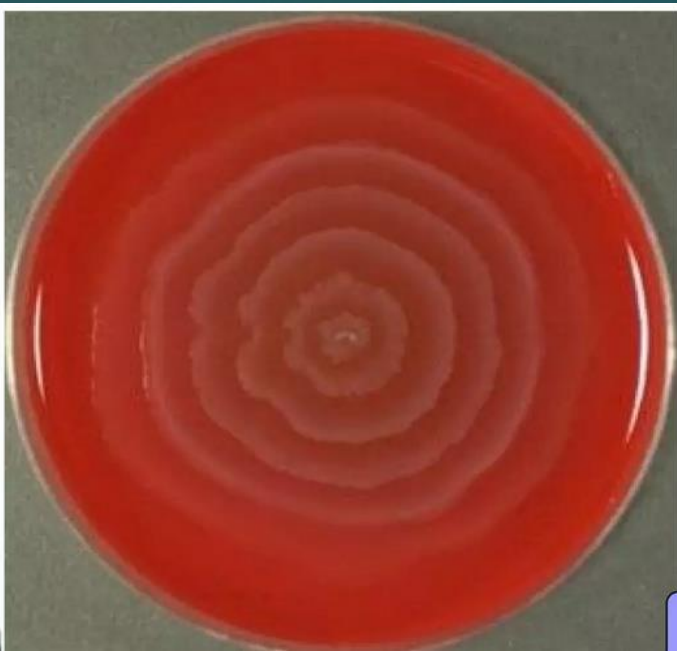
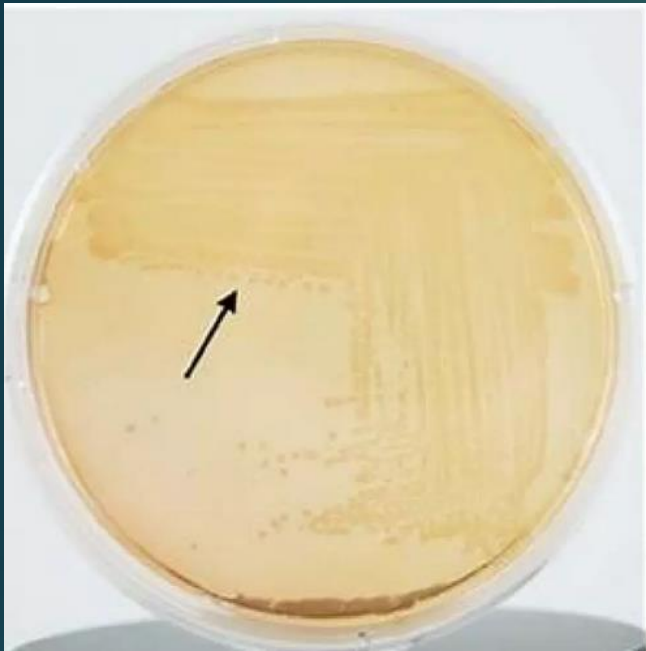
Enhanced quantitative urine culture

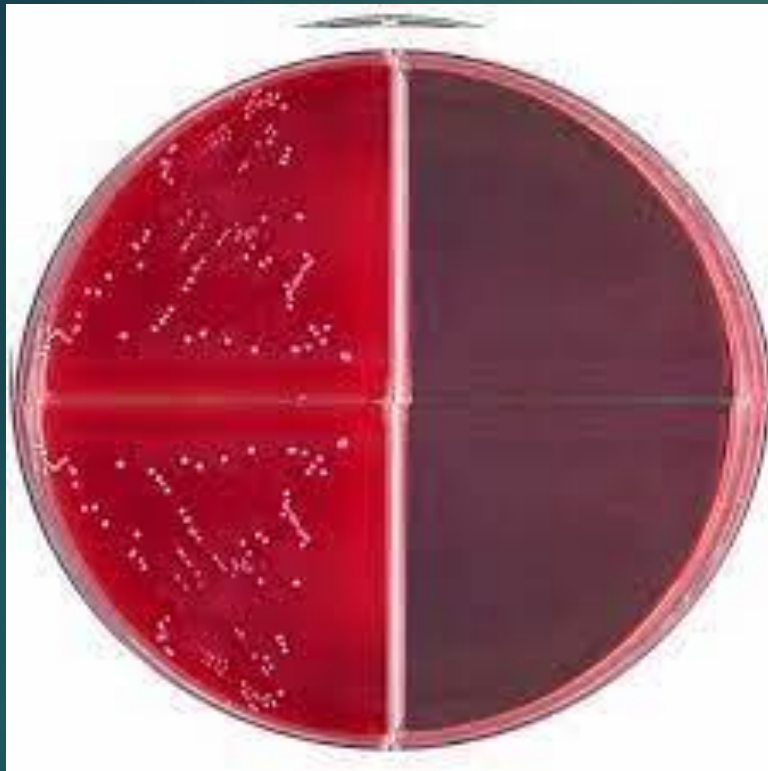


Blood agar, 1 μ L, 24 hours, aerobic

Blood agar, 100 μ L, 48 hours, 5% CO₂

Adapted from June 9, 2016 ASM Microbe presentation by Alan J. Wolfe, PhD: "Urine Is Not Sterile: Why We Should Care."









Ερωτήσεις ???