



# ΛΟΙΜΩΞΕΙΣ ΟΥΡΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Σταυρούλα Μπάκα  
Αρεταίειο Νοσοκομείο

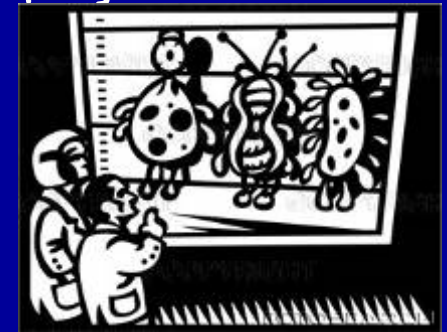
# Ορισμός

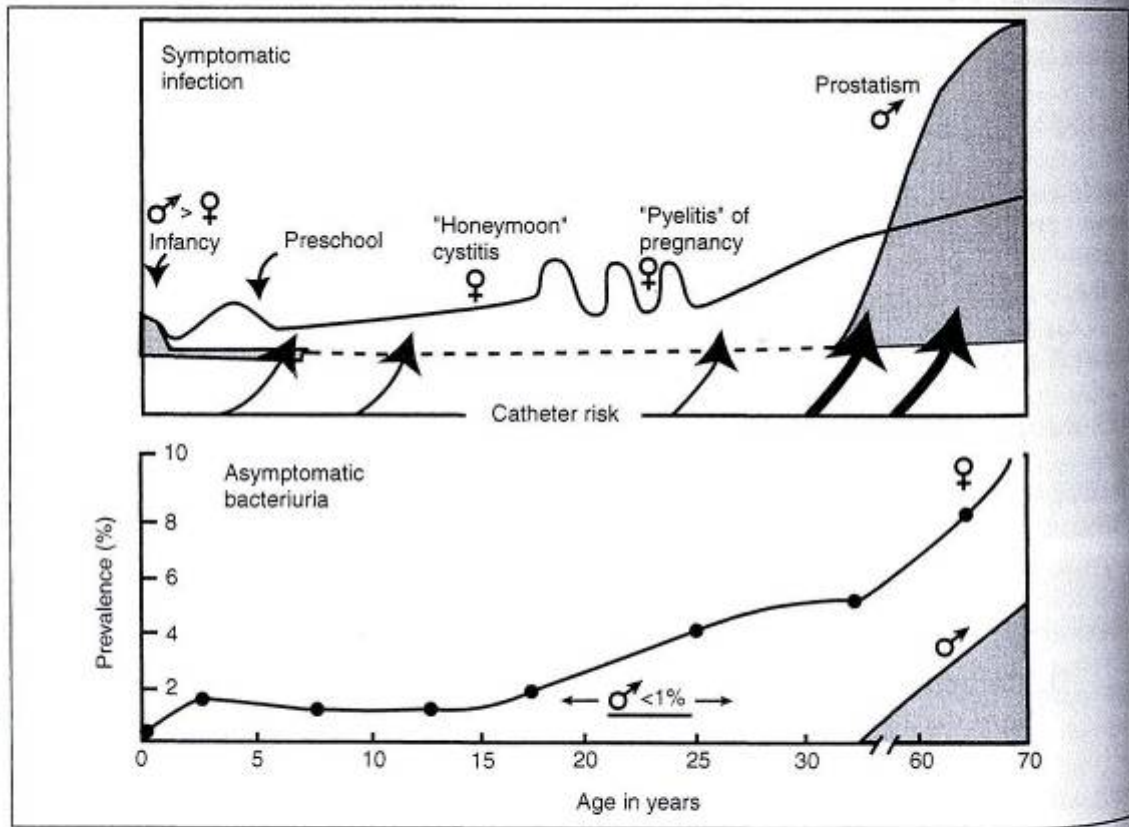
- Ως λοίμωξη του ουροποιητικού συστήματος (ΛΟΣ) ορίζεται η παρουσία βακτηρίων στα ούρα (βακτηριουρία) σε συνδυασμό με τη φλεγμονώδη αντίδραση του ξενιστή.
- Οι λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος είναι αποτέλεσμα βακτηριακής εισβολής οποιουδήποτε ιστού από την ουρήθρα μέχρι το νεφρικό παρέγχυμα. Αν και η λοίμωξη μπορεί να είναι εντοπισμένη σε κάποιο σημείο, η παρουσία των βακτηρίων στα ούρα, βάζει ολόκληρο το ουροποιητικό σύστημα σε κίνδυνο.

# Επιδημιολογία

- Οι ΛΟΣ είναι από τις πιο συχνές μικροβιακές λοιμώξεις και η οικονομική επιβάρυνση είναι σημαντική. Σε παγκόσμια κλίμακα:
  - 150 εκ. κάθε χρόνο, 6 δις. \$ σε έξοδα θεραπείας.Μόνο στις ΗΠΑ είναι υπεύθυνες για:
  - > 7 εκ. ιατρικές επισκέψεις/χρόνο (> 2 εκ. = κυστίτιδα)
  - 15% = αντιβιοτικά για λοιμώξεις της κοινότητας
  - > 1,6 δις. \$ για την θεραπεία ΛΟΣ της κοινότητας

- Νοσοκομειακές ουρολοιμώξεις = οι συχνότερες και αποτελούν την **κύρια δεξαμενή ανθεκτικών μικροβίων**
  - > 100.000 εισαγωγές στο νοσοκομείο/χρόνο (πυελονεφρίτιδα)
  - 40% των νοσ/κων λοιμώξεων: χρήση ουροκαθετήρων



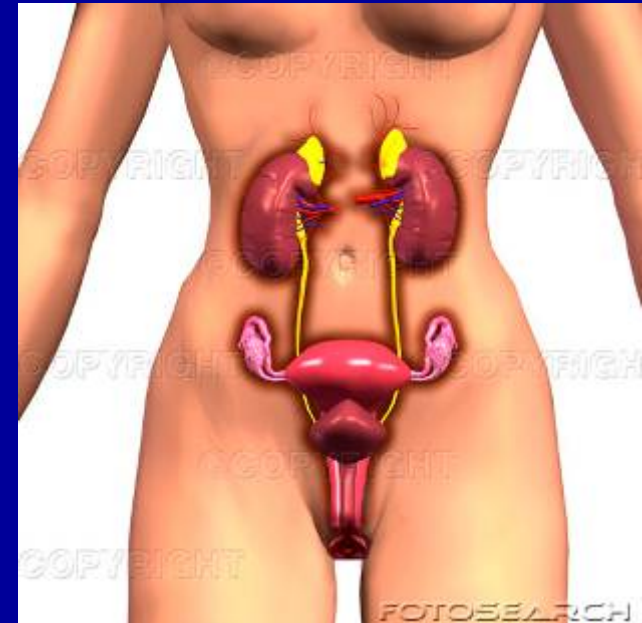


**Figure 7-1.** Frequency distribution of symptomatic urinary tract infections and prevalence of asymptomatic bacteriuria by age and sex (male, shaded area; female, line). (Modified from Jawetz's original concept. From Kunin CM. *Detection, prevention and management of urinary tract infections*, 4th ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1987. Reprinted with permission.)

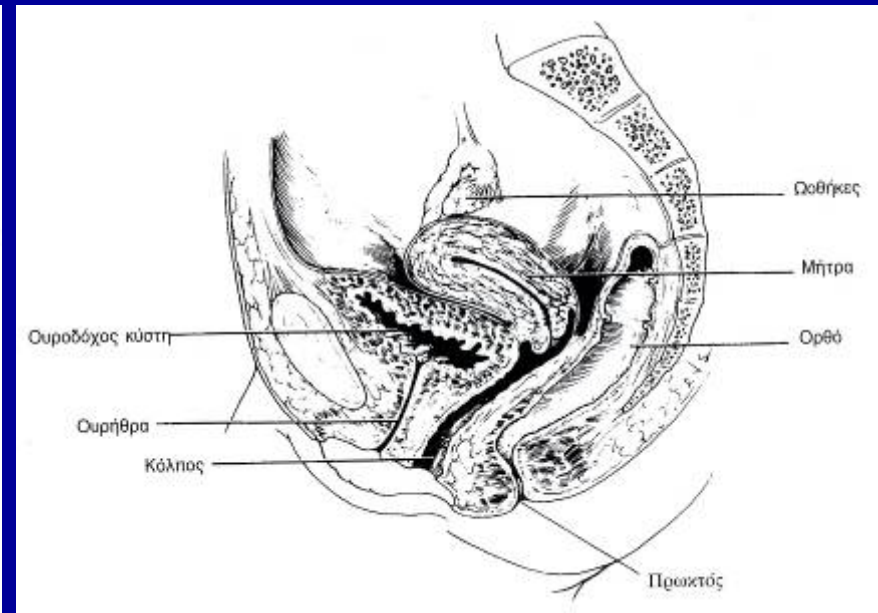
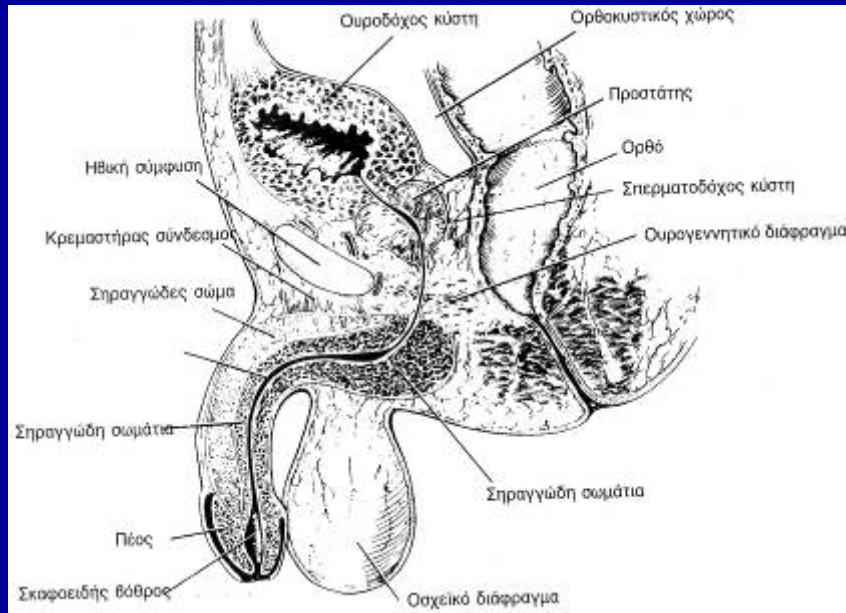
Levi M et al. The patient with UTI , L W & W, 91-115, 2005

# Αμυντικοί μηχανισμοί

- Φυσιολογικά, με εξαίρεση το αρχικό τμήμα της ουρήθρας, το ουροποιητικό σύστημα είναι στείρο μικροβίων. Οι ΛΟΣ είναι κατά κανόνα ανιούσες.
- Αμυντικοί μηχανισμοί έναντι της λοίμωξης:
  - ούρα (όξινο pH)
  - κόλπος (Φ.Χ. και ειδικά αντισώματα)
  - ουρήθρα
  - ουροδόχος κύστη



# Ουρήθρα



**Κατώτερο ουρογεννητικό σύστημα του άνδρα και της γυναίκας**  
(Από Πάνος Ν. Ζηρογιάννης, Κλινική Νεφρολογία, Ιατρικές Εκδόσεις Τεχνόγραμμα, 2005)

# Αμυντικοί μηχανισμοί της ουρήθρας

- ❑ οι παθογόνοι μικροοργανισμοί που εισέρχονται στην ουρήθρα πρέπει να ανταγωνιστούν την υπάρχουσα φυσιολογική χλωρίδα (CNS, διφθεροειδή, μη-αιμολυτικοί στρεπτόκοκκοι, κ.α)
- ❑ το ρεύμα των ούρων παρασύρει μικρόβια που βρίσκονται ελεύθερα
- ❑ τα ουρηθρικά κύτταρα στα οποία έχουν προσκολληθεί τα μικρόβια αποβάλλονται με τα ούρα
- ❑ οι ουρηθρικοί αδένες παγιδεύουν τα μικρόβια στις εκκρίσεις τους (Hutch JA, 1970)
- ❑ τοπική παραγωγή ανοσοσφαιρινών
- ❑ ενεργοποίηση των κυτταροκινών και των ντεφενσινών (defensins)

# Αμυντικοί μηχανισμοί (ουροδόχος κύστη)

Η ουροδόχος κύστη αντιστέκεται και αυτή στη μικροβιακή εισβολή με:

- ένα στρώμα μουκοπολυσακχαριδίου στο επιθήλιο της κύστης εμποδίζοντας την προσκόλληση των βακτηρίων
- πρωτεΐνη Tamm-Horsfall η οποία προσκολλάται στα P ινίδια της E. coli εμποδίζοντας την προσκόλληση των βακτηρίων
- το ρεύμα των ούρων και οι συστολές της κύστης: εμποδίζουν τη στάση και τον αποικισμό της κύστης.



# Ταξινόμηση

- **σύμφωνα με τον εντοπισμό** (ανατομική θέση):
  - ανώτερο ουροποιητικό (νεφρός→πυελονεφρίτιδα)
  - κατώτερο ουροποιητικό:
    - ☺ ουροδόχος κύστη – κυστίτις
    - ☺ προστάτης – προστατίτις
    - ☺ ουρήθρα – ουρηθρίτις
- **σύμφωνα με την διάρκεια:**
  - οξεία
  - χρόνια
- **σύμφωνα με τον χώρο νοσηλείας:**
  - εξωνοσοκομειακές (της κοινότητας)
  - νοσοκομειακές



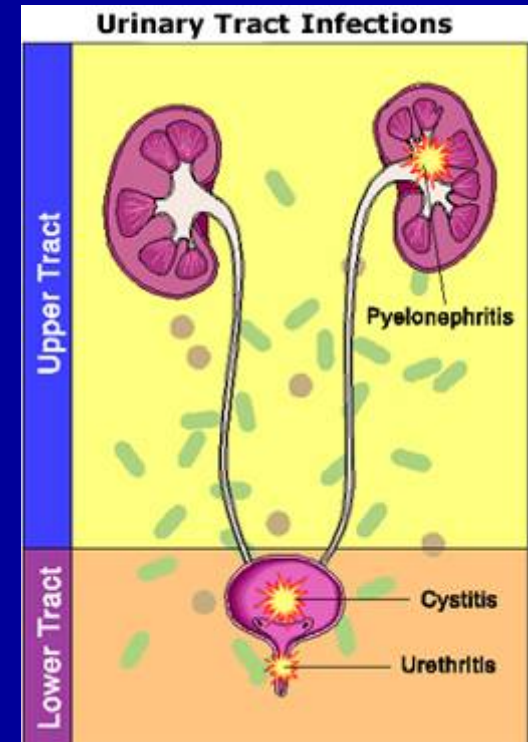
# Κλινικές μορφές

**Κυστίτιδα** εμφανίζεται με:

- έντονα κυστικά ενοχλήματα
- χωρίς πυρετό
- θετική ουροκαλλιέργεια (συχνά <100.000 CFU/ml)
- συνήθως ευθύνεται E. Coli ή S.saprophyticus

**Οξεία πυελονεφρίτιδα:**

- κυστικά ενοχλήματα ±
- πυρετός
- άλγος στην νεφρική χώρα
- θετική ουροκαλλιέργεια >100.000 CFU/ml



Το IDSA (Infectious Diseases Society of America): μια ουροκαλλιέργεια με 10.000 CFU/ml υποστηρίζει τη διάγνωση της πυελονεφρίτιδας.

(Ramakrishnan and Scheid, Am Fam Physician 71: 933-942, 2005)

# Παθογένεια

Οι λοιμώξεις του ουροποιητικού συνήθως αντιμετωπίζονται εύκολα. Ωστόσο, εξαρτώνται τόσο από το πόσο λοιμογόνο είναι το μικρόβιο όσο και από την ευαισθησία του ατόμου στον συγκεκριμένο παθογόνο.

Έχουν συσχετισθεί με:

- ✿ ηλικία
- ✿ εγκυμοσύνη
- ✿ σεξουαλική επαφή
- ✿ αντισύλληψη: διάφραγμα, προφυλακτικά, χρήση σπερμοκτόνων
- ✿ εμμηνόπαυση
- ✿ σακχαρώδης διαβήτης
- ✿ ιστορικό πρόσφατης ουρολοίμωξης
- ✿ χρήση ουροκαθετήρα



**Πίνακας 1.** Οργανισμοί που συνδέονται με λοιμώξεις του ουροποιητικού

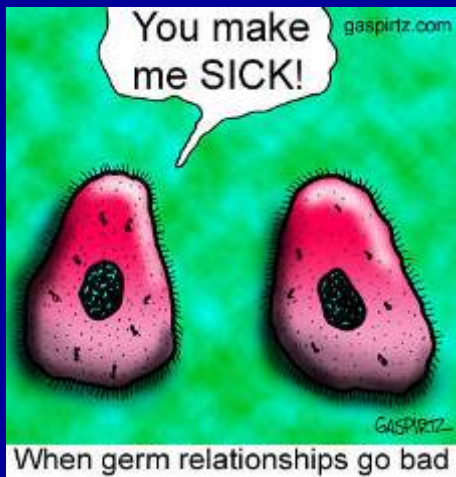
<b>Συχνοί οργανισμοί</b>	<i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus saprophyticus</i>	
<b>Λιγότερο συχνοί οργανισμοί</b>	<i>Klebsiella spp</i> <i>Proteus spp</i> <i>Corynebacterium urealyticum</i> Εντερόκοκκοι Στρεπτόκοκκοι ομάδος Β Στρεπτόκοκκοι ομάδος D	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Acinetobacter spp.</i> <i>Enterobacter spp.</i> <i>Citrobacter spp.</i> <i>Morganella spp</i> Ζυμομύκητες
<b>Σπάνια αίτια λοίμωξης ουροποιητικού</b>	<i>Haemophilus influenzae</i> <i>Mycobacterium tuberculosis</i> Αναερόβια	<i>Shigella spp</i> <i>Salmonella spp</i> Αδενοϊός (τύπου 11)
<b>Μη αποδεδειγμένα αίτια</b>	<i>Gardnerella vaginalis</i> <i>Ureaplasma urealyticum</i> <i>Mycoplasma hominis</i>	

Οι οργανισμοί που αναγράφονται στην τελευταία στήλη, καθώς και στα “σπάνια αίτια” προκαλούν συνήθως επιπλεγμένες λοιμώξεις του ουροποιητικού.

Σκιαδά Α. Λοιμώξεις ουροποιητικού συστήματος, 19-44, 2004

# Τρόποι εισόδου των μικροοργανισμών στον προστάτη

1. παλινδρόμηση μολυσμένων ούρων στον προστάτη
2. υποτροπιάζουσες ουρολοιμώξεις με παραμονή βακτηρίων στον Π.
3. ιατρογενώς κατά τη διάρκεια καθετηριασμού
4. μετά από προηγούμενη οξεία βακτηριακή προστατίτιδα
5. επιμόλυνση από τον κόλπο ή περίνεο
6. αιματογενώς από άλλη σηπτική εστία



# Παθογένεια

» Το **κλασσικό μοντέλο παθογένειας** των ΛΟΣ είναι ότι η E.coli προέρχεται από την εντερική χλωρίδα, αποικίζει τον κόλπο και την ουρήθρα και ανεβαίνει στην ουροδόχο κύστη.

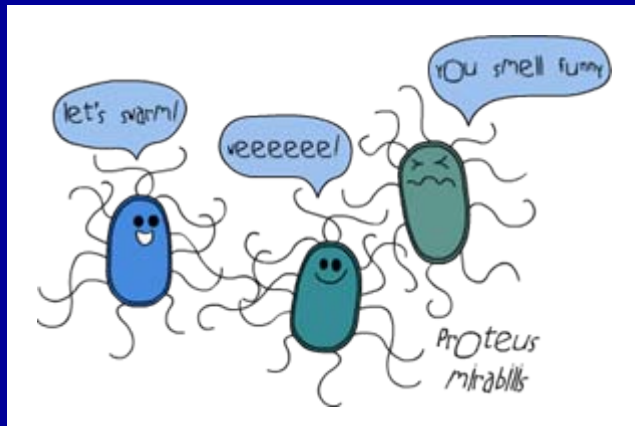
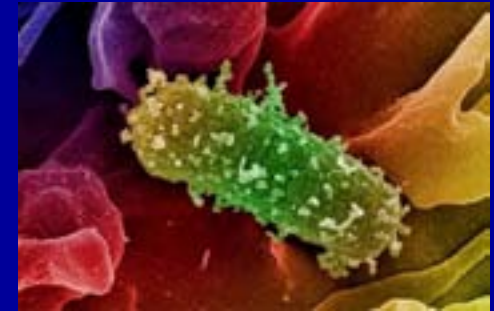
- Η **δεύτερη θεωρία**: υποτροπιάζουσες ουρολοιμώξεις από το ίδιο στέλεχος προέρχονται από ουροπαθογόνα σε λανθάνουσα κατάσταση στην ουροδόχο κύστη από προηγούμενη ουρολοίμωξη.
- 100 προεμμηνοπαυσιακές γυναίκες με οξεία κυστίτιδα - παρακολούθηση για 3 μήνες με καθημερινές κ/ες ούρων και ουρήθρας και μια φορά τον μήνα κ/α κοπράνων. Μία εβδομάδα πριν την έναρξη μιας καινούργιας ουρολοίμωξης τα στελέχη E.coli που προκαλούσαν υποτροπιάζουσες ουρολοιμώξεις απομονώθηκαν :
  - 75% των γυναικών στην ουρήθρα και τα κόπρανα
  - 35% των γυναικών στα ούρα

(Thomas Hooton - ECCMID 2007)



# Παθογένεια

- Ένα μικρόβιο θα πρέπει να έχει την ικανότητα να διεισδύσει και να προσκολληθεί στα ουροεπιθηλιακά κύτταρα.



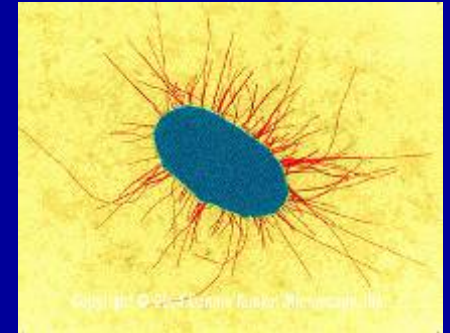
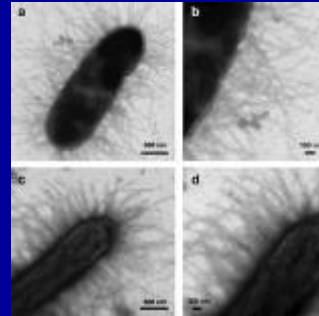
Μικρόβια που έχουν κινητικότητα (π.χ. *Proteus spp*) ανεβαίνουν από τον λεπτό χώρο ανάμεσα στο τοίχωμα των ουρητήρων και το ρεύμα των ούρων.

- Ο μυελός του νεφρού ευνοεί τον πολλαπλασιασμό των μικροβίων περισσότερο από τον φλοιό.  
Έναρξη φλεγμονής: μυελό = 10, φλοιό = 100.000 μικρόβια



# Λοιμογόνοι παράγοντες ουροπαθόνων

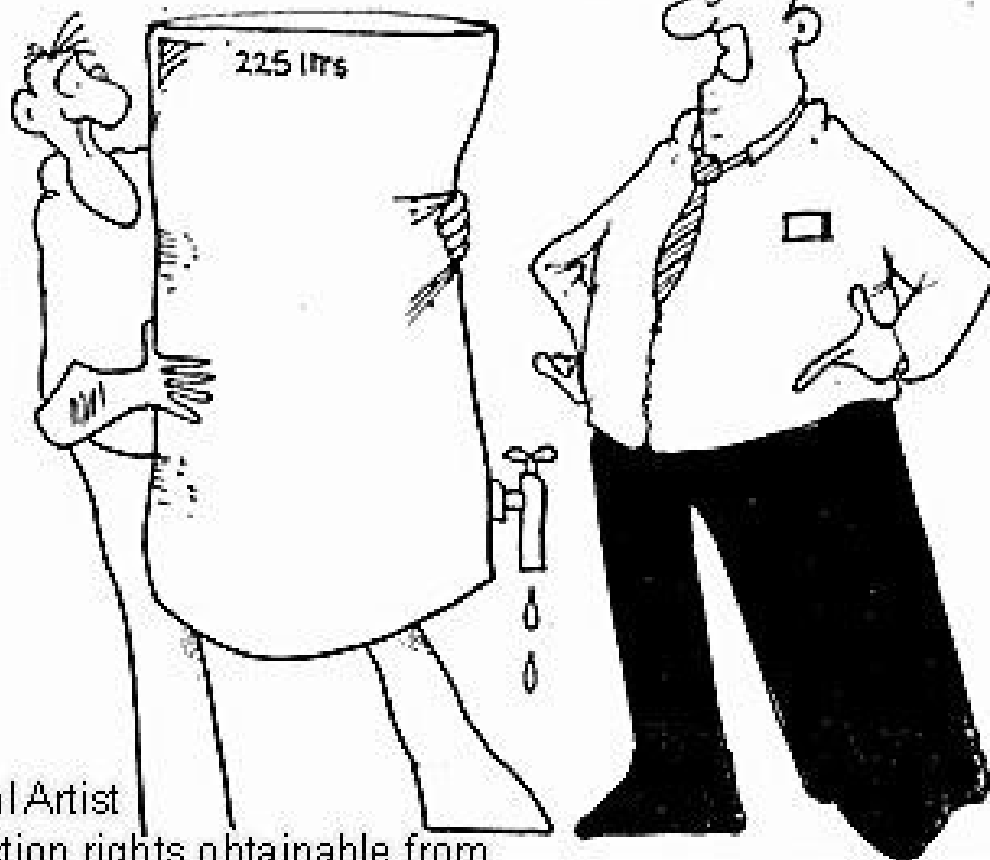
1. Προσκολλητικά μόρια
  - Ρ-ινίδια
  - ινίδια τύπου 1
  - ινίδια τύπου S
  - ινίδια τύπου D<sub>r</sub>
  - ινίδια τύπου 1c
2. Λιποπολυσακχαρίτης (Ο αντιγόνο-κυτταρικό τοίχωμα)
3. Πολυσακχαρίτις ελύτρου (Κ αντιγόνο)
4. Βλεφαρίδες (Η αντιγόνο-κίνηση)
5. Ένζυμα
  - αιμολυσίνη
  - ουρεάση
  - Ig A πρωτεάση
6. Σιδηροφόρα συστήματα
7. Τοξίνες
  - εκκρινόμενη αυτομεταφερόμενη τοξίνη (Sat)
  - κυτταροτοξικός νεκρωτικός παράγοντας (CNF-1)



(Ζαχαριάδου Λ, 2003)



URINE SAMPLE... I SAID SAMPLE!



© Original Artist  
Reproduction rights obtainable from  
[www.CartoonStock.com](http://www.CartoonStock.com)



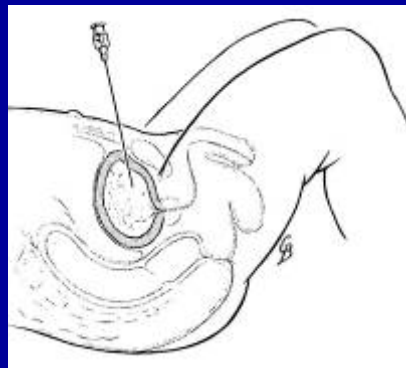
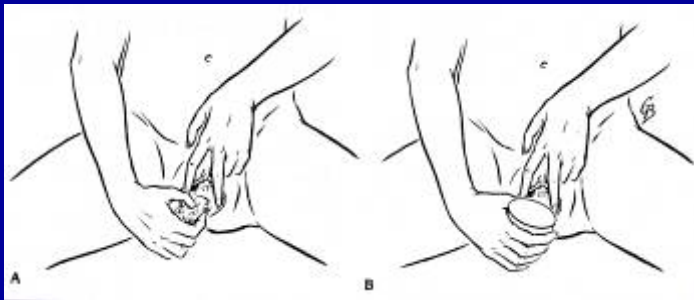
# Λήψη



- Απαραίτητη η σωστή λήψη σε αποστειρωμένο δοχείο
- Ιδανικά, τα πρώτα πρωινά ούρα γιατί είναι συμπυκνωμένα
- Προσοχή: το δείγμα να ληφθεί από την μέση ούρηση γιατί στην αρχή της ούρησης παρασύρονται τα μικρόβια από την ουρήθρα.
- Μεταφορά εντός μίας ώρας στο εργαστήριο
- Όλα τα δείγματα πρέπει να εξετάζονται και να καλλιεργούνται αμέσως. Ωστόσο, μπορούν να διατηρηθούν μέχρι 2 ώρες σε θερμοκρασία δωματίου ή μέχρι 24 ώρες στους 4°C ή με προσθήκη βορικού οξέος σε θερμοκρασία δωματίου.
- Ως γενικός κανόνας για όλα τα δείγματα, για ένα σωστό αποτέλεσμα, τα ούρα πρέπει να εξετάζονται πριν την έναρξη της αντιβιοθεραπείας.

# Δείγμα ούρων

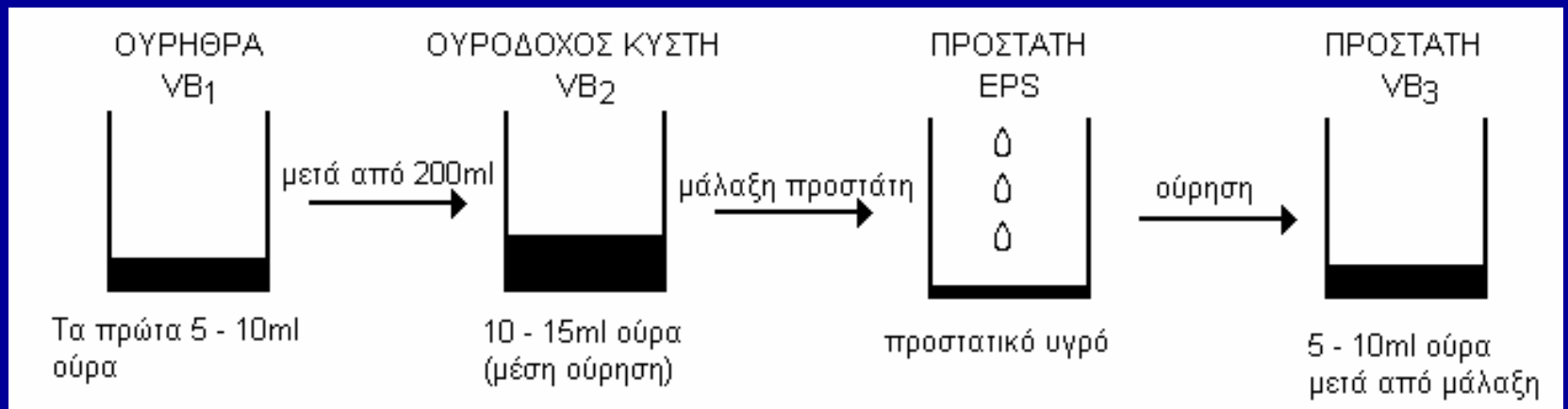
- δείγμα μέσου ρεύματος
- υπερηβική παρακέντηση: αναερόβια λοίμωξη, κακώσεις, υπερήλικες, βρέφη
- προσωρινό καθετηριασμό: απαγορεύεται στα παιδιά!
- μόνιμο ουροκαθετήρα
- ειδικό αυτοκόλλητο ουροσυλλέκτη: βρέφη και μικρά παιδιά: αξιολογείται μόνο όταν απομονώνεται το ίδιο μικρόβιο σε 2 διαδοχικές καλλιέργειες ή όταν η καλλιέργεια είναι αρνητική. Πρέπει να παραμείνει 1 το πολύ 2 ώρες.



- Ακατάλληλο δείγμα: από το σακουλάκι συλλογής ούρων και το άκρο καθετήρας Folley

# Τεχνική Meares-Stamey

(1968)



# Επεξεργασία του δείγματος

- Μη-καλλιεργητικές μέθοδοι ανίχνευσης της βακτηριουρίας και πυουρίας
  - χημικές μέθοδοι – ταινίες πολλαπλών αντιδράσεων
    - εστεράση των λευκοκυττάρων
    - αναγωγή των νιτρικών σε νιτρώδη
  - μικροσκοπική εξέταση των ούρων
    - νωπό παρασκεύασμα
    - Gram χρώση
- Καλλιεργητικές μέθοδοι

# Χημικές μέθοδοι



TESTS AND READING TIME	
<b>LEUKOCYTES</b> 2 minutes	NEGATIVE (yellow)    TRACE (light tan)    SMALL (medium tan)    MODERATE (dark tan)    LARGE (dark purple)
<b>NIYTRITE</b> 60 seconds	NEGATIVE (yellow)    POSITIVE (orange to dark red) (μg/glyc = 0.1 to 10.0 mg/dl)
<b>UROBILINOGEN</b> 60 seconds	NORMAL 0.2 (orange)    NORMAL 1 (red)    HIGH 2 (dark red)    4 (dark red)    8 (dark red)    11 μg - 10000 μg (dark red)
<b>PROTEIN</b> 60 seconds	NEGATIVE (yellow)    TRACE (light green)    MOD. 50 (medium green)    100 (medium green)    200 (medium green)    2000 μg/ml (medium green)    4000 μg/ml (medium green)
<b>pH</b> 60 seconds	5.0 (orange)    6.5 (orange)    7.5 (yellow)    8.0 (yellow)    8.5 (green)    9.0 (green)
<b>BLOOD</b> 60 seconds	NEGATIVE (yellow)    MOD. 50 (yellow)    MOD. 100 (yellow)    MOD. 200 (yellow)    MOD. 500 (yellow)    MOD. 1000 (yellow)    MOD. 2000 (yellow)    MOD. 5000 (yellow)    MOD. 10000 (yellow)
<b>SPECIFIC GRAVITY</b> 45 seconds	1.000 (dark green)    1.010 (dark green)    1.020 (dark green)    1.030 (dark green)    1.040 (dark green)    1.050 (dark green)    1.060 (dark green)    1.070 (dark green)
<b>KETONE</b> 40 seconds	NEGATIVE (yellow)    MOD. 15 (orange)    MOD. 30 (orange)    MOD. 45 (orange)    MOD. 60 (orange)    MOD. 75 (orange)    MOD. 90 (orange)    MOD. 105 (orange)
<b>BILIRUBIN</b> 30 seconds	NEGATIVE (yellow)    MOD. 15 (orange)    MOD. 30 (orange)    MOD. 45 (orange)    MOD. 60 (orange)    MOD. 75 (orange)    MOD. 90 (orange)    MOD. 105 (orange)
<b>GLUCOSE</b> 30 seconds	NEGATIVE (yellow)    50 mg/dl (yellow)    100 mg/dl (yellow)    200 mg/dl (yellow)    500 mg/dl (yellow)    1000 mg/dl (yellow)    2000 mg/dl (yellow)    5000 mg/dl (yellow)



# Εστεράση των λευκοκυττάρων

Παράγεται από τα λευκά αιμοσφαίρια, υδρολύει τα εστερικά υποστρώματα με παραγωγή αλκοολών και οξέων προκαλώντας μια αλλαγή στο χρώμα της διαγνωστικής ταινίας.

Πλεονέκτημα: ανιχνεύει τόσο την εστεράση των ακέραιων λευκοκυττάρων όσο και των κατεστραμμένων λόγω μη σωστής συντήρησης του δείγματος.

**Ψευδώς-Θετικά** αποτελέσματα όταν:

- υπάρχει πρόσμιξη με κολπικές εκκρίσεις λόγω χλωρίδας
- στο δείγμα υπάρχουν ηωσινόφιλα ή τριχομονάδες (περιέχουν εστεράσες)
- ο ασθενής είναι υπό θεραπεία με κλαβουλανικό οξύ ή ιμιπενέμη

**Ψευδώς αρνητικά** αποτελέσματα είναι δυνατόν να εμφανιστούν όταν:

- ↑ ειδικό βάρος ή/και ↑ πρωτεΐνες και γλυκόζη
- υπάρχουν υπολείμματα βορικού οξέως
- ↑ ασκορβικό και οξαλικό οξύ
- ο ασθενής είναι υπό θεραπεία με νιτροφουραντοΐνη, γενταμυκίνη, κεφαλοθίνη, κεφαλεξίνη ή τετρακυκλίνη





# Αναγωγή νιτρικών σε νιτρώδη



- Τα νιτρικά που λαμβάνονται με τη διαίτα ανάγονται σε νιτρώδη παρουσία νιτρικής ρεδουκτάσης των εντεροβακτηριακών (*E. coli*).
- Δεν ανιχνεύεται σε λοιμώξεις από *S. saprophyticus*, *Pseudomonas* spp, *Enterococcus* spp, κ.α.
- Η εξέταση έχει αξία μόνο όταν εξετασθούν πρωινά ούρα καθώς τα βακτήρια χρειάζονται  $\geq 4$ h για την αντίδραση.
- Αρνητικό τεστ νιτρικών δεν αποκλείει μια ουρολοίμωξη.

## Ψευδώς-αρνητικό:

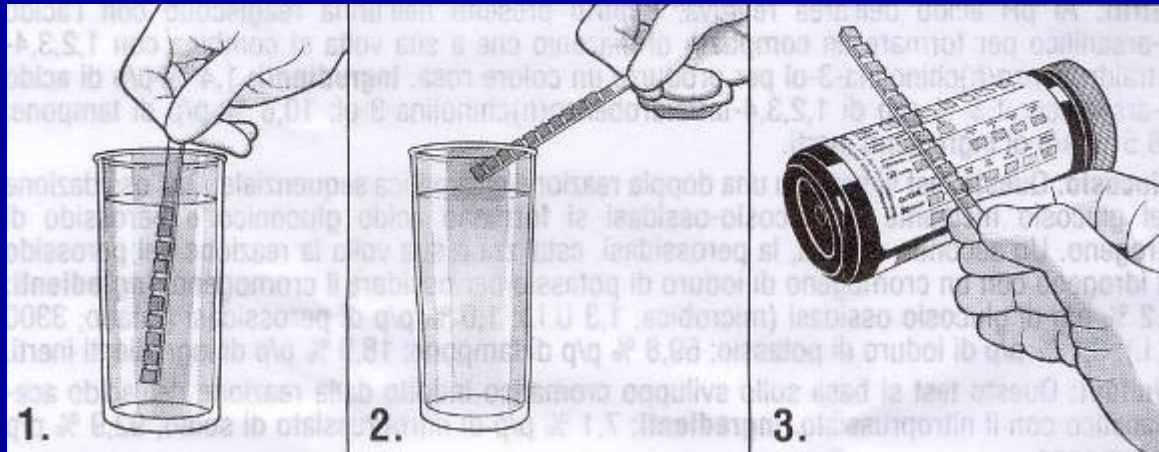
- ανεπαρκή διαίτα σε νιτρικά (δίαιτα φτωχή = δεν υπάρχει υπόστρωμα)
- η παρουσία βιτ. C μπορεί να εμποδίσει την αντίδραση
- ένα παλιό (ληγμένο) stick εκτεθειμένο στον αέρα
- πολύ αυξημένο ουροχολινογόνο ή χαμηλό pH (<6.0)
- η συχνουρία δεν διευκολύνει χρονικά την αντίδραση
- σε λοιμώξεις από βακτήρια που στερούνται νιτρικής ρεδουκτάσης





# Εστεράση και νιτρικά

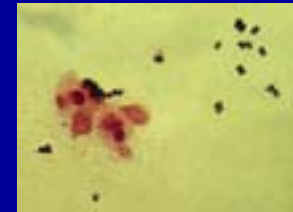
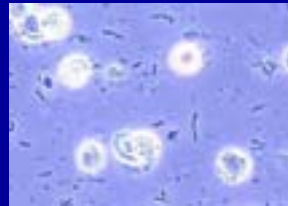
- Η ευαισθησία των νιτρικών είναι 81 % και της εστεράσης των λευκοκυττάρων 77 %.
- Αν και τα 2 τεστ είναι θετικά, η ευαισθησία αγγίζει το 94 %.



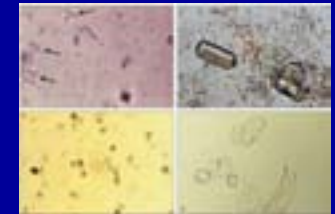
# Μικροσκοπική εξέταση των ούρων

- Απλή, σχετικά ευαίσθητη μέθοδος
- Κατάλληλη για την επιλογή των δειγμάτων για κ/α
- Το αποτέλεσμα της κ/ας να συσχετισθεί με τη μικροσκοπική εξέταση
- Παρουσία » πλακωδών επιθηλιακών κυττάρων, σπόρων μυκήτων, *Trichomonas vaginalis* μαζί με πυοσφαίρια: κολπίτιδα; ουρηθρίτιδα;

- Πυουρία



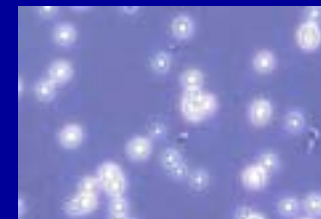
- Βακτηριουρία



- Μικροβιακοί κύλινδροι

- Λοιμώδεις λίθοι

- Μυκητουρία (καντιντουρία)



# Πυουρία



# Πυουρία

- Η πυουρία προκαλεί θολερότητα των ούρων και η βακτηριουρία ιριδισμό.
- Πλεονέκτημα της εξέτασης ούρων: κάτω από το μικροσκόπιο πυοσφαίρια και κύλινδροι λευκοκυττάρων ανιχνεύονται εύκολα.
- Μειονέκτημα: τα πυοσφαίρια καταστρέφονται πολύ γρήγορα όταν το δείγμα παραμένει στον πάγκο και δεν έχει συντηρηθεί σωστά.
- Συνήθως προτιμάται μια πιο ακριβής και αναπαραγόμενη μέθοδος που χρησιμοποιεί κυτταρομετρικές πλάκες (συνήθως Neubauer)
- Πιο απλά: μια σταγόνα αφυγοκέντρητα ούρα σε αντικειμενοφόρο πλάκα και μικροσκοπούμε, σημαντική πυουρία είναι η ανεύρεση
  - 30 πυοσφαιρίων/κ.ο.π. (x400) ή
  - 1-2 πυοσφαίρια/κ.ο.π. (x1000).

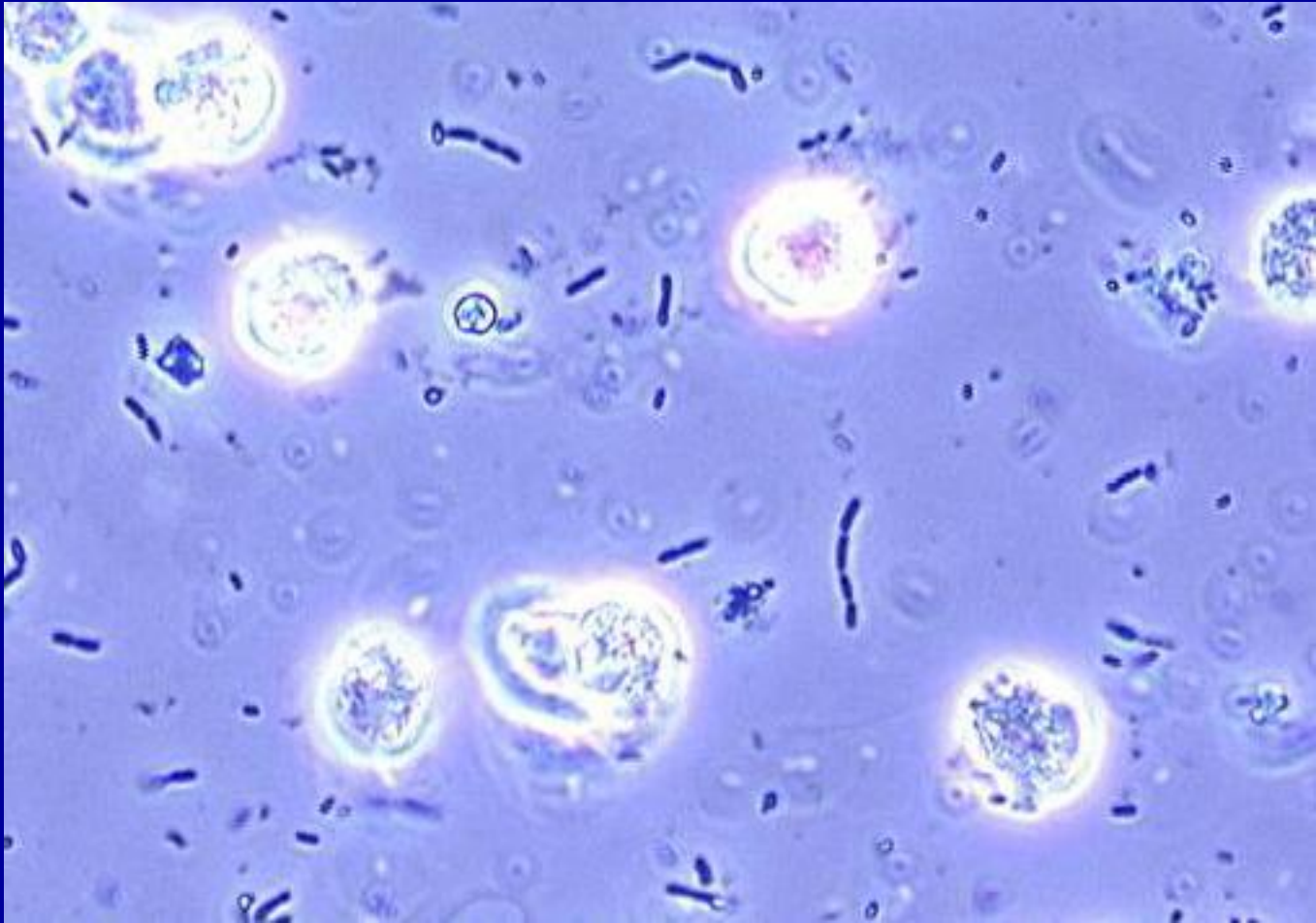


# Πυουρία με αρνητική καλλιέργεια

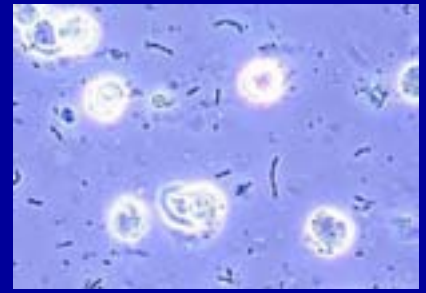
- όταν ο ασθενής είναι υπό θεραπεία με αντιβιοτικά
- η λοίμωξη οφείλεται σε χλαμύδια, μυκοπλάσματα ή φυματίωση
- χρόνια διάμεση νεφρίτιδα
- ουροεπιθηλιακός όγκος
- νεφρολιθίαση
- προστατίτιδα
- καθετηριασμός
- κακή λήψη του δείγματος λόγω πρόσμιξης με κολπικές εκκρίσεις (λευκοκύτταρα του κόλπου)
- ανάμειξη του δείγματος κατά λάθος με αντισηπτικές ουσίες ή υγρά



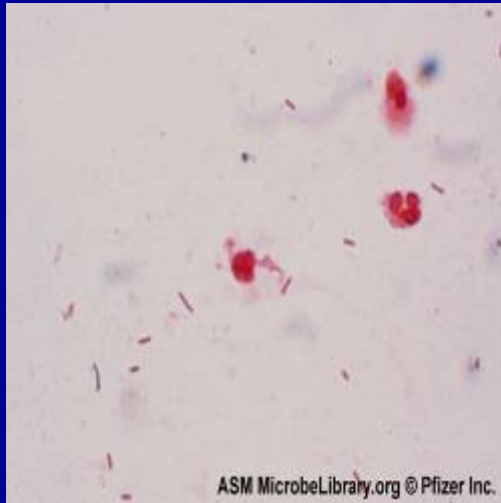
# Βακτηριουρία



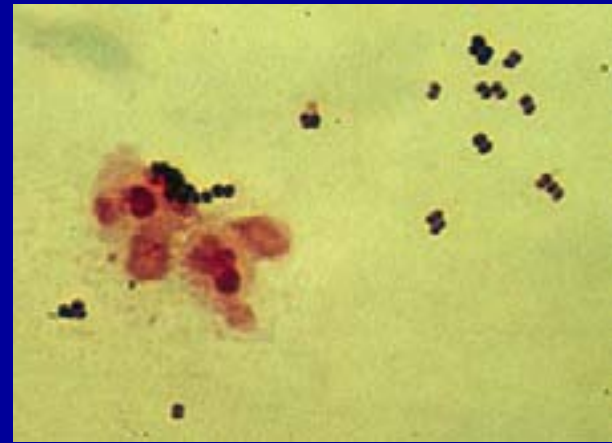
# Βακτηριουρία



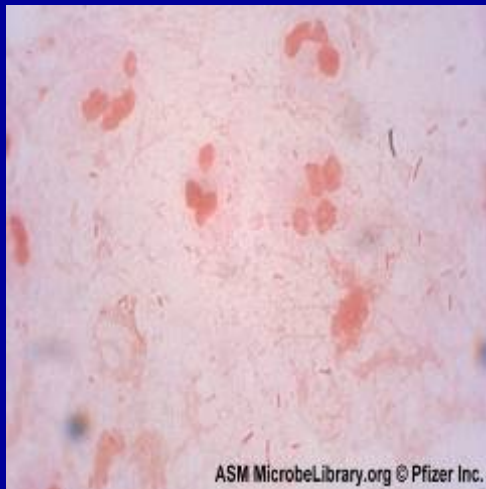
- Σημαντική βακτηριουρία: παρουσία  $\geq 100.000$  CFU/ml ούρων
- Μικροσκοπική εξέταση σταγόνας φυγοκεντρημένων ούρων χωρίς χρώση ( $\times 400$ ) = γεν. ούρων: αν  $\geq 10$  βακτήρια/κ.ο.π. =  $10^5$  CFU/ml
- Μικροσκοπική εξέταση σταγόνας αφυγοκέντρητων ούρων μετά χρώση Gram: αν 1 βακτήριο/κ.ο.π.  $\times 1000 = 10^5$  CFU/ml
- Η ανίχνευση της βακτηριουρίας με μικροσκόπηση δεν είναι αποδεκτή από όλους, έχει δεχθεί κριτική, χαμηλή ευαισθησία.
- Η χρώση Gram έχει άριστη ευαισθησία μόνο όταν οι αποικίες είναι  $>10^5$  CFU/ml.
- Προτέρημα: εάν χρησιμοποιηθεί με πολύ κριτικό μάτι, μπορεί να μας δώσει άμεσα πληροφορίες για το είδος του παθογόνου βοηθώντας έτσι τον κλινικό για την έναρξη μιας σωστής εμπειρικής θεραπείας.



E. coli



S. saprophyticus



P. mirabilis



Corynebacterium

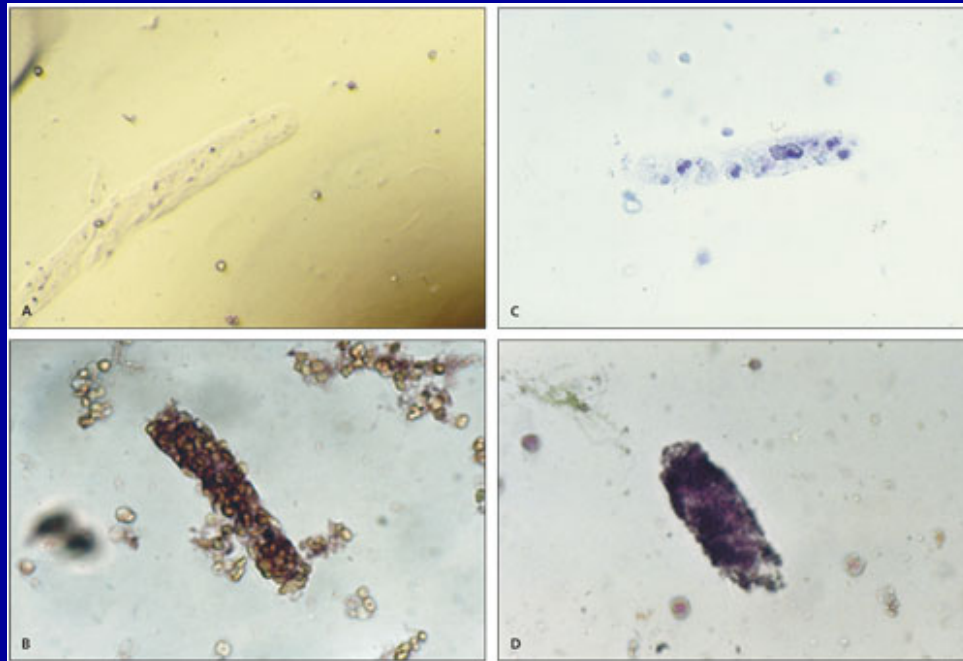


# Χαμηλός αριθμός βακτηρίων στα ούρα

- Συμπτωματικός ασθενής καλά ενυδατωμένος
- $\text{pH} < 5$
- $\text{EB} < 1003$
- Λήψη αντιμικροβιακών ουσιών
- Πλήρη ουρητηρική απόφραξη
- Χρόνια πυελονεφρίτιδα

# Μικροβιακοί κύλινδροι

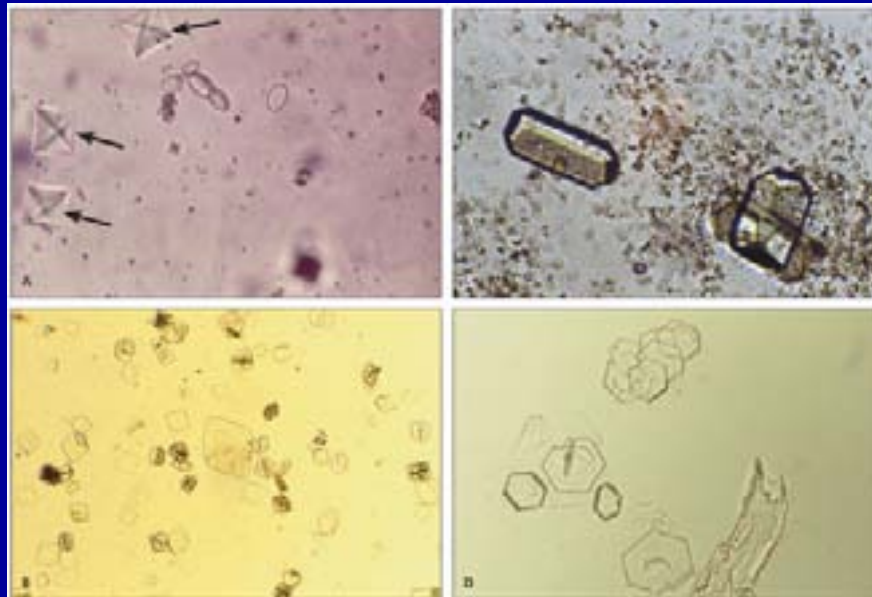
- Παθογνωμονικό εύρημα λοίμωξης του ανώτερου ουροποιητικού



Hyaline cast (200 X); Erythrocyte cast (100 X);  
Leukocyte cast (100 X); Granular cast (100 X).

# Λοιμώδεις λίθοι

- Παράγονται σε ΛΟΣ από βακτήρια που παράγουν ουρέαση: Proteus, Klebsiella, Providencia, Pseudomonas, Staphylococcus

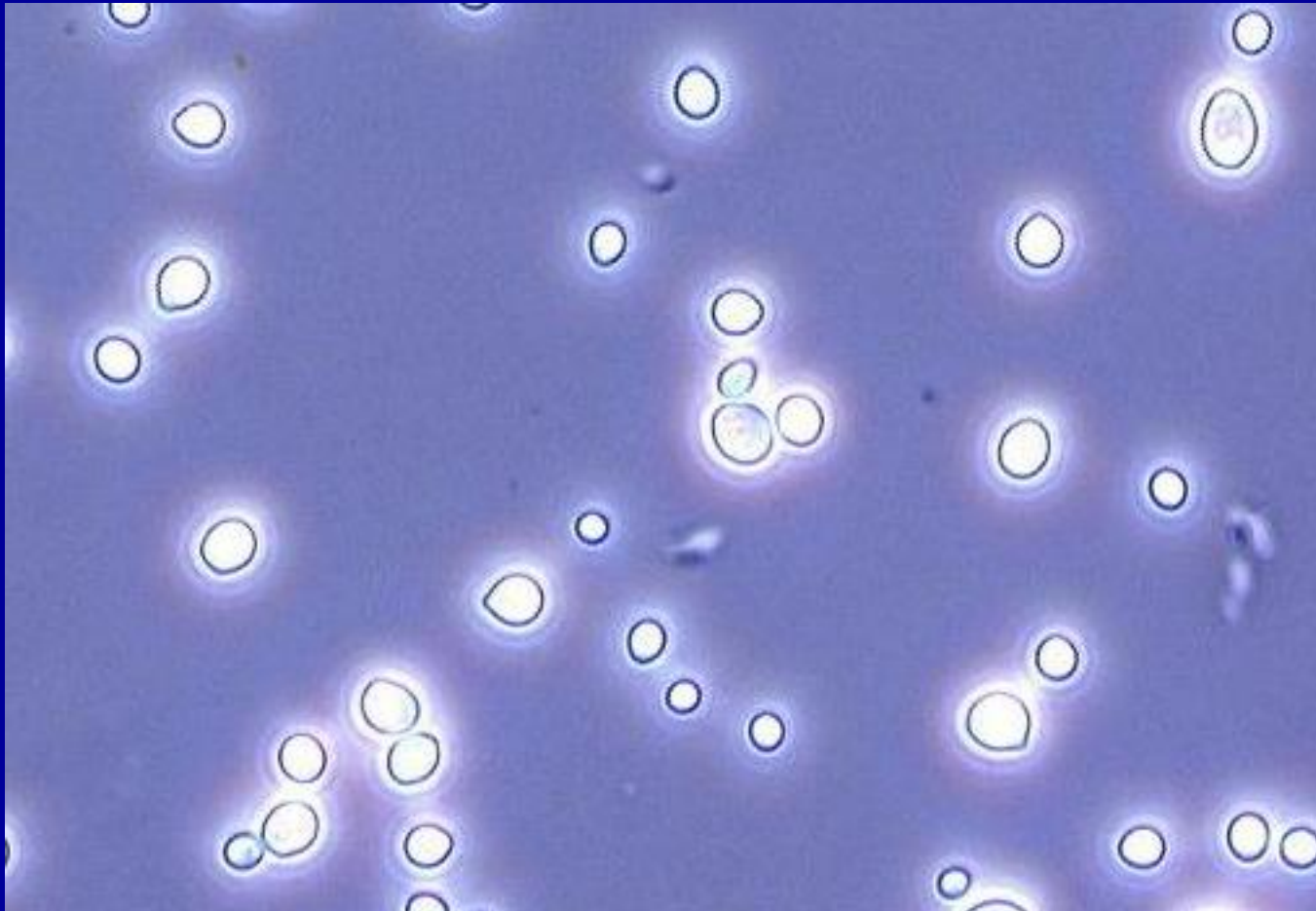


Calcium oxalate crystals (arrows; 100 X);

Triple phosphate crystals with amorphous phosphates (400 X);

Uric acid crystals (100 X); Cystine crystals (100 X).

# Μυκητουρία (καντιντουρία)



# Καλλιέργεια – πότε;



1. ασθενείς με συμπτώματα ΛΟΣ
2. έλεγχο μετά από θεραπεία μιας πρόσφατης ΛΟΣ (όταν δεν υπάρχουν συμπτώματα, δεν χρειάζεται κ/α)
3. αλλαγή του μόνιμου ουροκαθετήρα
4. έλεγχο για ασυμπτωματική βακτηριουρία κατά τη διάρκεια της κύησης
5. ασθενείς με αποφρακτική ουροπάθεια και στάση πριν τη χειρουργική επέμβαση
6. όταν στη γενική ούρων βρεθούν πυοσφαίρια και θετικές αντιδράσεις νιτρωδών και εστεράσης των λευκοκυττάρων
7. σε περίπτωση ανεξήγητου πυρετού
8. όταν στο δείγμα ούρων ανιχνεύσουμε μικρόβια  $> 10^5$  / ml  
(Ανεύρεση ενός μικροβίου / ο.π. με καταδυτικό φακό σε δείγμα μη φυγοκεντρημένων ούρων μετά από χρώση Gram)

# Αρχή της ουροκαλλιέργειας

- Υπό κατάλληλες συνθήκες, πάνω σε στερεό υλικό, κάθε μικρόβιο μπορεί να δημιουργήσει μία αποικία η οποία είναι ορατή με γυμνό μάτι. Με αυτό τον τρόπο, καλλιεργώντας γνωστή ποσότητα ούρων, μετράμε τις αποικίες και υπολογίζουμε πόσα μικρόβια υπήρχαν στο δείγμα. Η απάντηση βγαίνει σαν μονάδες που παράγουν αποικίες = CFU (Colony Forming Units).



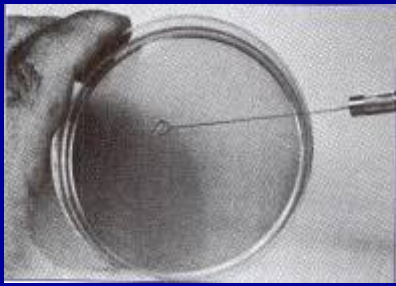
# Θρεπτικά υλικά



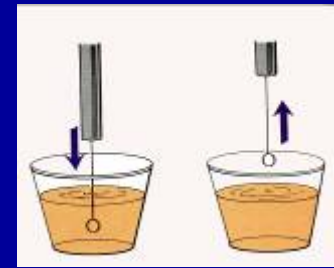
- **Mac Conkey άγαρ** για Gram-αρνητικά και εντερόκοκκο. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και το CNA (Columbia Colistin Nalidixic Agar)
- **Αιματούχο άγαρ**
- **Αιματούχο άγαρ με αμίνη και βιταμίνη K:** για αναερόβια μόνο σε ούρα από υπερηβική παρακέντηση
- **Sabouraud dextrose agar:** για μύκητες

Πριν χρησιμοποιήσουμε τα υλικά: τα βγάζουμε από το ψυγείο, τα τοποθετούμε αναστραμμένα στον κλίβανο για να στεγνώσει η επιφάνεια και να φτάσουν στη θερμοκρασία των 37°C.

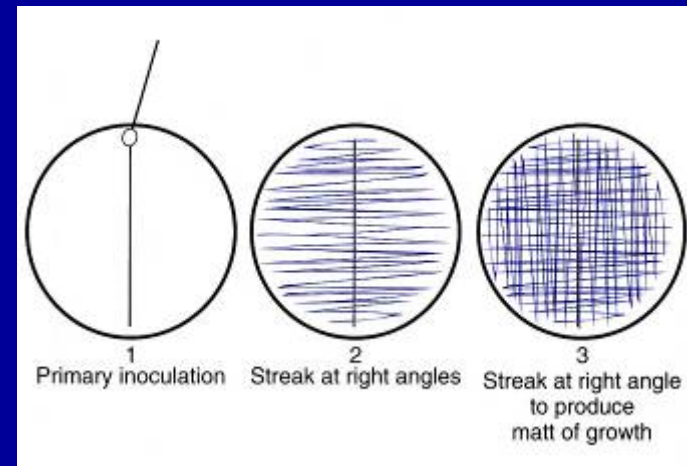
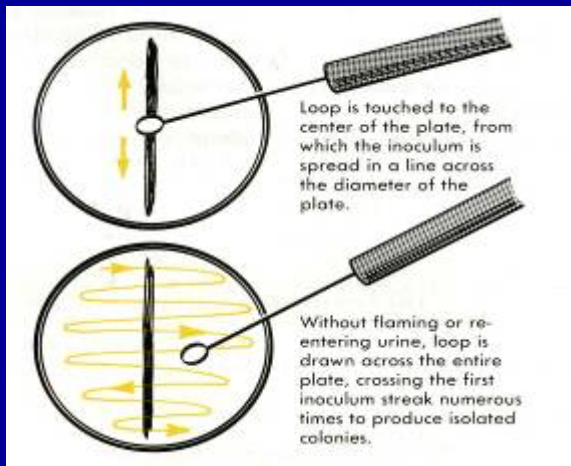




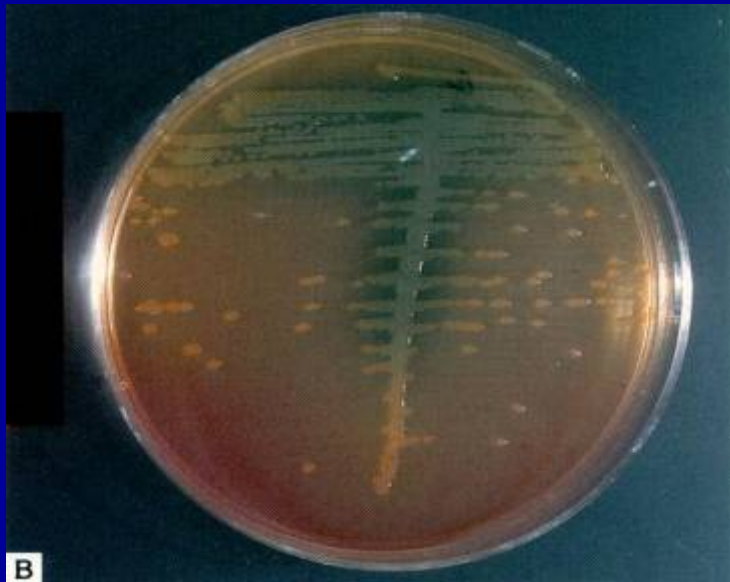
# Ενοφθαλμισμός



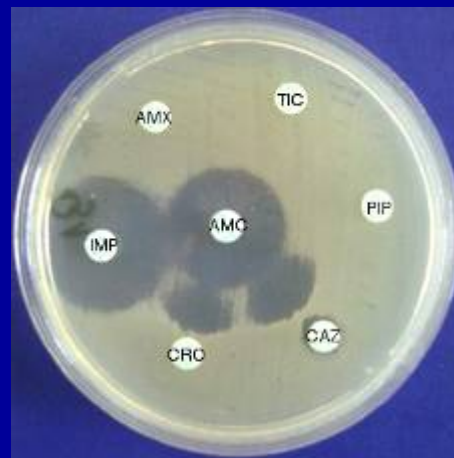
- από το δείγμα **χωρίς αραιώση**: κρίκο γνωστού και σταθερού όγκου 0,01 ή 0,001 ml και επιστρώνουμε ίδιο όγκο σε κάθε θρεπτικό υλικό. Υπολογισμός = αριθμός αποικιών x 100 ή 1000 = CFU/ml
- από το δείγμα **με αραιώση**: αναμιγνύουμε 1 ml ούρα με 4 ml αποστειρωμένο φυσιολογικό ορό (αραιώση 1:5). Ενοφθαλμίζουμε 0,01 ml από αυτή την αραιώση (τελική αραιώση 1:500) σε κάθε θρεπτικό υλικό και επιστρώνουμε με αποστειρωμένο κρίκο
- = 35-37° C, 24-48 h Υπολογισμός = αρ. αποικιών x 500 = CFU/ml







- Αμπικικιλίνη
- Αμοξικιλίνη / Κλαβουλανικό
- Κεφαλοσπορίνη α' γενεάς
- Κεφαλοσπορίνη β' γενεάς
- Κεφαλοσπορίνη γ' γενεάς
- Αμινογλυκοσίδες
- Καρβαπενέμες
- Κινολόνες
- Κοτριμοξαζόλη



# Άλλες εξετάσεις

- **εξετάσεις αίματος:** πυελονεφρίτιδα:
  - λευκοκυττάρωση
  - ↑ ΤΚΕ
  - ↑ CRP
- **καλλιέργεια αίματος:** μόνο όταν υπάρχει κλινική εικόνα οξείας πυελονεφρίτιδας και ο ασθενής εισάγεται στο νοσοκομείο